REGENERACIÓN AMBIENTAL DE LA CANTERA CAMPOMARZO

CAMPOMARZO QUARRY ENVIRONMENTAL REGENERATION

Autor: Francisco Castro Cea

Fecha: Septiembre 2019

Grado en Ingeniería de Obras Públicas

Escuela Técnica Superior de Caminos, Canales y Puertos

Documento Nº1: Memoria

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

Anejo 1 - Antecedentes
Anejo 2 - Cartografía y replanteo
Anejo 3 - Demolicones
Anejo 4 - Estudio geológico
Anejo 5 - Estudio geotécnico
Anejo 6 - Estudio climatológico
Anejo 7 - Movimiento de tierras
Anejo 8 - Estudio de alternativas
Anejo 9 - Estudio del medio inerte
Anejo 10 - Aparcamiento
Anejo 11 - Firmes y pavimentos
Anejo 12 - Construcción
Anejo 13 - Origen y geometría del lago
Anejo 14 – Muro
Anejo 15 – Jardinería y reforestación
Anejo 16 – Mobiliario urbano
Anejo 17 – Señalización
Anejo 18 – Gestión de residuos
Anejo 19 – Seguridad y Salud
Anejo 20 – Estudio de impacto ambiental
Anejo 21 – Revisión de precios
Anejo 22 – Justificación de precios
Anejo 23 – Clasificación del contratista
Anejo 24 – Plan de obra
Anejo 25 – Expropiaciones
Anejo 26 – Presupuesto para conocimiento de la administración
Anejo 26 – Legislación y urbanismo
Anejo 27 – Anejo fotográfico

Documento Nº2: Planos

1. **Plano de ubicación**
2. **Plano de situación actual**
   - 2.1. **Plano de situación actual: Sombreado**
3. **Plano de actuación**
4. **Plano de bases de replanteo**
   - 4.1. **Plano de puntos de replanteo**
5. **Plano general de movimiento de tierras**
6. **Plano de Perfiles**
   - 6.1. **Perfiles 1**
   - 6.2. **Perfiles 2**
   - 6.3. **Perfiles 3**
   - 6.4. **Perfiles 4**
7. **Plano de Aparcamiento: Planta general**
   - 7.1. **Aparcamiento: Definición en planta**
   - 7.2. **Aparcamiento: Sección**
   - 7.3. **Aparcamiento: Detalles**
8. **Plano de Sendero: Planta general**
   - 8.1. **Sendero 1**
   - 8.2. **Sendero 2**
   - 8.3. **Paso de peatones**
   - 8.4. **Secciones**
   - 8.5. **Numeración ejes sendero**

8.6. Perfiles longitudinales 1
8.7. Perfiles longitudinales 2
8.8. Perfiles longitudinales 3
9. Plano de Pavimentos
10. Plano de Lago
10.1. Lago: Perfiles 1
10.2. Lago: Perfiles 2
11. Plano de Muro
11.1. Muro: Geometría y armadura
11.2. Muro: Aliviadero
12. Plano de Construcción: Planta
12.1. Construcción: Alzados
12.2. Construcción: Sección
12.3. Construcción: Cimentación
13. Plano de Mobiliario urbano
13.1. Mobiliario urbano: Detalles 1
13.2. Mobiliario urbano: Detalles 2
13.3. Mobiliario urbano: Detalles 3
14. Plano de Vegetación
14.1. Vegetación: césped y repoblación arbórea
15. Plano de Señalización: Aparcamiento
15.1. Plano de Señalización: Carretera

Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Capítulo I: Introducción y disposiciones generales

Capítulo II: Disposiciones técnicas

Capítulo III: Materiales

Capítulo IV: Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra

Documento Nº4: Presupuesto

1. Mediciones
2. Cuadro de precios Nº 1
3. Cuadro de precios Nº2
4. Presupuesto
5. Resumen de presupuesto

DOCUMENTO Nº1: MEMORIA

MEMORIA MEMORIA DESCRIPTIVA

MEMORIA JUSTIFICATIVA

1. Anejo 1 - Antecedentes
2. Anejo 2 - Cartografía y replanteo
3. Anejo 3 - Demolicones
4. Anejo 4 - Estudio geológico
5. Anejo 5 - Estudio geotécnico
6. Anejo 6 - Estudio climatológico
7. Anejo 7 - Movimiento de tierras
8. Anejo 8 - Estudio de alternativas
9. Anejo 9 - Estudio del medio inerte
10. Anejo 10 - Aparcamiento
11. Anejo 11 - Firmes y pavimentos
12. Anejo 12 - Construcción
13. Anejo 13 - Origen y geometría del lago
14. Anejo 14 – Muro
15. Anejo 15 – Jardinería y reforestación
16. Anejo 16 – Mobiliario urbano
17. Anejo 17 – Señalización
18. Anejo 18 – Gestión de residuos
19. Anejo 19 – Seguridad y Salud
20. Anejo 20 – Estudio de impacto ambiental
21. Anejo 21 – Revisión de precios
22. Anejo 22 – Justificación de precios
23. Anejo 23 – Clasificación del contratista
24. Anejo 24 – Plan de obra
25. Anejo 25 – Expropiaciones
26. Anejo 26 – Presupuesto para conocimiento de la administración
27. Anejo 26 – Legislación y urbanismo
28. Anejo 27 – Anejo fotográfico

MEMORIA DESCRIPTIVA

Índice

1. Antecedentes
2. Objeto
3. Solución adoptada
4. Estudio geológico y geotécnico
   - 4.1. Estudio geológico
   - 4.2. Estudio geotécnico
5. Estudio de impacto ambiental
6. Gestión de residuos
7. Seguridad y salud
8. Plazo de ejecución
9. Plazo de garantía
10. Justificación de precios
11. Revisión de precios
12. Clasificación del contratista
13. Plan de obra
14. Presupuestos
15. Declaración de obra completa
16. Normativa utilizada
17. Relación de documentos

1. Antecedentes

La cantera está situada en la parroquia de Campomarzo, en el ayuntamiento de Silleda, provincia de Pontevedra. Está situada a ambos márgenes de la carretera PO-204 en el kilometro 3 de la misma.

La cantera Campomarzo se dedicaba principalmente a la extracción de áridos de machaqueo. A finales de 2017 se cierra debido al concurso de acreedores de la empresa propietaria.

En la cantera aún se encuentran maquinas de la cantera como tolvas, cintas transportadoras, sus estructuras y una edificación usada como oficina y almacén y una cubierta para el aparcamiento. Por otro lado la excavación a cielo abierto presenta los problemas habituales en este tipo de minería.

La zona donde se encuentra la cantera presenta un alto valor cultural y paisajístico ya que en ella se encuentran lugares como el Monasterio de Carboeiro, la mámoa da Chousa y la Fervenza del río Toxa. Cabe mencionar la destrucción de otras dos mámoas por la cantera en el siglo anterior.

Lo expuesto anteriormente justifica la necesidad de no permitir que espacios singulares como el de la Cantera de Campomarzo sean víctimas de la desidia y el abandono. Y con proyectos como el que se presenta a continuación se pretende alargar su vida y preservarlos para las generaciones venideras.

2. Objeto

Con la regeneración ambiental de la cantera se pretende recuperar, en la medida de lo posible, el paisaje presente en la zona. También se pretende la revalorización cultural y socio-económica a través de la creación de un espacio cultural. Apertura del debate sobre patrimonio industrial en la comarca.

La adecuación del lugar para su visita.

Crear conciencia sobre el medioambiente.

Con los trabajos llevados a cabo en la regeneración se conseguirá también hacer el lugar más seguro.

3. Solución adoptada

En la solución adoptada se ejecutan varias disposiciones:

- Se proyectará la construcción de un pequeño aparcamiento de 40 plazas con 4 de ellas para minusválidos.

Contará con 40 plazas y 4 de ellas para minusválidos. El firme escogido será una malla alveolar de fabricada con polietileno de alta densidad de color verde, con los huecos rellenos de arena y tierra para siembra de césped. La base será granular tipo zahorra de 30 cm.

También contará con una acera de baldosa de grés sobre una base de hormigón de 10 cm, con dos capas intermedias: un lecho de arena de 5 cm y una capa de mortero también de 5 cm.

- Una construcción de 32 m2 como espacio cultural y almacén.

La cimentación está constituida por zapatas aisladas de dos medidas: 110x110x40 y 90x90x40 y vigas de atado de 40x40 cm de HA-25/B/20/IIa y acero B 400 S.

Para la estructura se usan pilares UPE-140, vigas IPE-140 y anclajes de cubierta IPE 120. La cubierta será de panel de sándwich.

Los cerramientos serán de fábrica de ladrillo perforado. Contará con solera de hormigón y revestidos de paneles de madera tratada para una mayor inclusión paisajística.

- Regeneración del césped en una parte del área.

Para las zonas de esparcimiento y recuperación de una parte del entorno se procederá al ripado y sembrado de una mezcla de semillas.

- Reforestación con especies autóctonas.

Se ha escogido las especies Pino gallego (Pinus pinaster) y Roble común (Quercur robur)

- Creación de senderos para visitar la cantera.

Se tratará de respetar al máximo el perfil del
terreno. Los senderos se ejecutarán mediante la estabilización con mortero de cemento blanco de 20 cm, creando así un contraste en la zona del vaso.

- Construcción muro cierre del perímetro del lago.

Para aumentar la balsa de agua pluvia que se crea en el fondo de la cantera es necesario la construcción de un muro a lo largo de los 6 m donde no hay terreno natural. Este será de hormigón armado HA-30/B/20/IIa y acero B 500 S y constará de puntera y talón. Dicho muro tendrá unas dimensiones de 6x9x1,25 m considerando necesario para el mismo y su cimentación un total de 179 m3 de hormigón aproximadamente.

Será necesario una excavación previa para su cimentación; luego se rellenará el trasdós con tierras de la propia excavación.

- Creación de un arboreto.
- Mobiliario urbano.

Se dotará a la parcela con mesas de picnic, bancos y papeleras para que los visitantes puedan sentarse a descansar o comer a lo largo de la visita.

4. Estudio geológico y geotécnico

4.1. Geología:

Para este apartado se ha recogido información en las publicaciones del Instituto Geológico y Minero; en particular de la hoja 121 del mapa geológico del citado Instituto a escala 1/50000.

La parcela en cuestión es una zona de rocas prehercínicas de origen ígneo; en su mayoría son rocas ultramáficas y derivadas como serpentinitas.

4.2. Geotecnia:

Debido a las limitaciones de un Proyecto Fin de Grado para la obtención de datos por ensayos o sondeos se ha recurrido a datos de ensayos en la zona de la actuación; siempre comparando con los datos extraidos de la página 8 del Mapa Geotécnico 1:200.000 del Instituto Geológico y Minero Español (I.G.M.E.). El reconocimiento visual, los sondeos y ensayos realizados junto con sus resultados se encuentran en el anejo correspondiente.

Como resumen se concluye que a efectos de capacidad portante de la explanada bajo desmonte, se deben considerar los suelos como seleccionados y las condiciones constructivas se definen como aceptables.

5. Estudio de impacto ambiental

Para su elaboración se ha tenido en cuenta la Ley Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Según esta se distingue en su Título I Artículo 6. Ámbito de aplicación de la evaluación ambiental estratégica y Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental y el Anexo I y II los proyectos que deben llevar a cabo una una evaluación ambiental estratégica o evaluación de impacto ambiental ordinaria sean estas ordinarias o simplificadas.

Siguiendo esta normativa en el anexo II Grupo 7. Proyectos de infraestructuras sería el aplicable a este proyecto debido a la construcción, aparcamiento y muro; si bien no hay ninguna categoría acorde a este proyecto. Según esta clasificación se debe llevar a cabo una evaluación de impacto ambiental simplificada.

6. Gestión de residuos

Se ha realizado el Estudio de Gestión de Residuos de Construcción de acuerdo con el Real Decreto 105/2008 por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Para ello se ha calculado una estimación de los residuos que se generarán durante la ejecución del proyecto; se ha tenido en cuenta las clasificaciones de residuos publicada en la Orden MAM/304/2002.

El presupuesto del estudio asciende a la expresada cantidad de CATORCE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS.

7. Seguridad y salud

El Estudio de Seguridad se ha realizado de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

En el anejo correspondiente se ha llevado a cabo el estudio con las previsiones de acuerdo a la prevención de riesgos laborales y la salud y bienestar de los trabajadores

El presupuesto de la partida asciende VEINTE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS.

8. Plazo de ejecución

La previsión para el plazo de ejecución de las obras que se proponen en el proyecto es de siete meses (7). Este plazo se da en base al plan de obra.

En el anejo de Programa de Obras se detalla la evolución según capítulos.

El plazo citado tiene carácter orientativo, prevaleciendo otro plazo fijado en el contrato de obras.

9. Plazo de garantía.

Se considera un plazo de garantía de doce meses (12) a contar desde de la Recepción Provisional de las Obras, ya que durante ese tiempo se da por comprobado el buen funcionamiento de las mismas.

Durante este período, será obligación por parte del contratista la conservación de las obras en perfecto estado.

10. Justificación de precios

La justificación del importe de los precios unitarios que aparecen en los Cuadros de Precios Nº1 y 2 del Documento Nº4 Presupuesto, aparece reflejada en el anejo Nº22 de Justificación de precios. El anejo cumple con la Orden Ministerial de 12 de Junio de 1968.

11. Revisión de precios

Cumpliendo el artículo 77 del Capítulo II de Revisión de precios en contratos de las Administraciones Públicas de la Ley 30/07, de 30 de Octubre, de Contratos del Sector Público y teniendo en cuenta que el tiempo de ejecución previsto es de 7 meses, no sería necesario la revisión de precios.

Sin embargo se indica la formula en el anejo Nº 21 de Revisión de precios.

12. Clasificación del contratista

En base al Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas del Estado, aprobado mediante el R.D. 1098/2001 y según está descrito en el anejo Nº-23 de Clasificación del contratista.

Grupo K: Especiales
Subgrupo 6: Jardinería y plantaciones
Categoría 3

13. Plan de obra

Para cumplir el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto 1098/2001 de 12 de Octubre, se desarrolla en el anejo Nº24 – Programa de trabajos, un posible programa de obras con su desarrollo den tiempo coste. Este plan será de carácter indicativo, y no vinculante para el Contratista.

14. Presupuesto

En el Documento Nº4 Presupuesto de este proyecto se presentan los presupuesto, cuadros de precios y mediciones necesarios para su ejecución.

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Trabajos previos	48.418,67	9,67
02	Movimiento de tierras	6.611,98	1,32
03	Pavimentos	74.815,37	14,94
04	Construcción	19.618,23	3,92
05	Acondicionamiento lago	2.172,17	0,43
06	Muro	29.419,64	5,87
08	Jardineria y reforestación	240.850,76	48,09
09	Mobiliario urbano	51.730,18	10,33
10	Señalización	2.092,31	0,42
11	Varios	970,95	0,19
12	Gestión de residuos	10.405,45	2,08
13	Seguridad y salud	13.773,52	2,75
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**500.879,23**	
	13,00 % Gastos generales 65.114,30		
	6,00 % Beneficio industrial 30.052,75		
	Suma	95.167,05	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**596.046,28**	
	21% IVA	125.169,72	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**721.216,00**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS VEINTIÚN MIL DOSCIENTOS DIECISÉIS EUROS

15. Declaración de obra completa

Dado que la obra objeto del presente proyecto incluye todos los trabajos accesorios que la convierten en ejecutable, se considera que se cumple artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas (Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre) que se refiere a una obra completa.

16. Normativa utilizada

- Norma 6.1.- I.C. “Secciones de Firme”
- Norma Básica de la Edificación
- Ley de ordenación de la edificación
- Código técnico de la edificación
- Ley 30/2007 contratos del sector público
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE)
- 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- PXOM del ayuntamiento de Silleda

17. Relación de documentos

Documento Nº1: Memoria

Memoria descriptiva

Memoria justificativa

Anejo 1 - Antecedentes

Anejo 2 - Cartografía y replanteo

Anejo 3 - Demolicones

Anejo 4 - Estudio geológico

Anejo 5 - Estudio geotécnico

Anejo 6 - Estudio climatológico

Anejo 7 - Movimiento de tierras

Anejo 8 - Estudio de alternativas

Anejo 9 - Estudio del medio inerte

Anejo 10 - Aparcamiento

Anejo 11 - Firmes y pavimentos

Anejo 12 - Construcción

Anejo 13 - Origen y geometría del lago

Anejo 14 – Muro

Anejo 15 – Jardinería y reforestación

Anejo 16 – Mobiliario urbano

Anejo 17 – Señalización

Anejo 18 – Gestión de residuos

Anejo 19 – Seguridad y Salud

Anejo 20 – Estudio de impacto ambiental

Anejo 21 – Revisión de precios

Anejo 22 – Justificación de precios

Anejo 23 – Clasificación del contratista

Anejo 24 – Plan de obra

Anejo 25 – Expropiaciones

Anejo 26 – Presupuesto para conocimiento de la administración

Anejo 26 – Legislación y urbanismo

Anejo 27 – Anejo fotográfico

Documento Nº2: Planos

1. **Plano de ubicación**
2. **Plano de situación actual**
   - 2.1. **Plano de situación actual: Sombreado**
3. **Plano de actuación**
4. **Plano de bases de replanteo**
   - 4.1. **Plano de puntos de replanteo**
5. **Plano general de movimiento de tierras**
6. **Plano de Perfiles**
   - 6.1. **Perfiles 1**
   - 6.2. **Perfiles 2**
   - 6.3. **Perfiles 3**
   - 6.4. **Perfiles 4**
7. **Plano de Aparcamiento: Planta general**
   - 7.1. **Aparcamiento: Definición en planta**
   - 7.2. **Aparcamiento: Sección**
   - 7.3. **Aparcamiento: Detalles**
8. **Plano de Sendero: Planta general**
   - 8.1. **Sendero 1**
   - 8.2. **Sendero 2**
   - 8.3. **Paso de peatones**
   - 8.4. **Secciones**
   - 8.5. **Numeración ejes sendero**
   - 8.6. **Perfiles longitudinales 1**
   - 8.7. **Perfiles longitudinales 2**
   - 8.8. **Perfiles longitudinales 3**
9. **Plano de Pavimentos**
10. **Plano de Lago**
    - 10.1. **Lago: Perfiles 1**
    - 10.2. **Lago: Perfiles 2**
11. **Plano de Muro**
    - 11.1. **Muro: Geometría y armadura**
    - 11.2. **Muro: Aliviadero**
12. **Plano de Construcción: Planta**
    - 12.1. **Construcción: Alzados**
    - 12.2. **Construcción: Sección**
    - 12.3. **Construcción: Cimentación**
13. **Plano de Mobiliario urbano**
    - 13.1. **Mobiliario urbano: Detalles 1**
    - 13.2. **Mobiliario urbano: Detalles 2**
    - 13.3. **Mobiliario urbano: Detalles 3**
14. **Plano de Vegetación**
    - 14.1. **Vegetación: césped y repoblación arbórea**
15. **Plano de Señalización: Aparcamiento**
    - 15.1. **Plano de Señalización: Carretera**

Documento Nº3: Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

Capítulo I: Introducción y disposiciones generales

Capítulo II: Disposiciones técnicas

Capítulo III: Materiales

Capítulo IV: Definición, ejecución, medición y abono de las unidades de obra

Documento Nº4: Presupuesto

1. **Mediciones**
2. **Cuadro de precios Nº 1**
3. **Cuadro de precios Nº2**
4. **Presupuesto**

Resumen de presupuesto

Autor: Francisco Castro Cea

Fdo:

A Coruña, 30 de Agosto de 2019

MEMORIA JUSTIFICATIVA

ANEJO Nº 1

ANTECEDENTES

Índice

1. Introducción
2. Descripción
   - 2.1. Situación
   - 2.2. Tipo de explotación y situación legal
   - 2.3. Clasificación del suelo
3. Conclusión

1. Introducción

La minería ha representado para el ser humano desde sus inicios una forma básica de relación con el medio natural, un factor imprescindible para el avance técnico de las sociedades y un motor sociocultural estrechamente ligado a los cambios demográficos e históricos.

Como era de esperar el territorio que hoy conocemos como Galicia no ha sido ajeno al fenómeno minero, más bien al contrario, ya que incluso en las primeras evidencias del paso del ser humano por esta región hallamos las huellas de la actividad minera.

Si bien encontramos en la talla de materiales líticos como el sílex, en la construcción de túmulos funerarios (mámoas), o en la arquitectura de los castros, las primeras muestras de trabajo minero de nuestros antepasados, la minería antigua por excelencia en Galicia es la del oro. La extracción de este metal de forma sistemática por los romanos, acompañada de imprescindibles innovaciones de ingeniería y arquitectura, sentó las bases de una cultura minera en Galicia que, salvando los evidentes avances técnicos y culturales propios del paso del tiempo, llega hasta nuestros días.

En la Edad Media y en la Edad Moderna la minería continúo siendo un pilar fundamental para la sociedad, tanto por su utilidad a la hora de suministrar materiales constructivos como el granito, como por su valor funcional o económico, caso de la minería del hierro.

Ya en época contemporánea los acontecimientos bélicos protagonistas del siglo XX convierten a Galicia en exportadora de materiales básicos para los ejércitos como carbón, hierro o estaño, siendo de una relevancia singular la minería de wolframio, un material tremendamente preciado para Alemania durante la II Guerra Mundial y que propició la modernización de esta industria extractiva en nuestro país.

Durante la segunda mitad del siglo XX la explosión demográfica y el crecimiento de las ciudades propiciaron el crecimiento y la sofisticación de una minería dedicada a cubrir las necesidades de la sociedad civil, siendo el carbón para uso energético, los áridos y la pizarra para uso constructivo, la base de un nuevo paradigma de explotación minera.

Como es natural toda esta actividad industrial ha dejado sobre el terreno marcas imborrables, propias de técnicas de extracción necesariamente destructivas. Muchas de ellas con el paso de tiempo han llegado a formar parte de nuestro patrimonio arqueológico e histórico, adquiriendo un nuevo uso y significado para todos.

Sin embargo el elevado ritmo de extracción desde los años 60´ y 70´ hasta los primeros años del siglo XXI, y su posterior declive ligado a la paralización de la construcción, han dejado un gran número de yacimientos mineros en estado de parcial o total abandono, ocasionando problemas a nivel ambiental, paisajístico y social.

En primer lugar la mención al pasado prehistórico de esta zona, materializado en la destrucción de dos túmulos funerarios o mámoas, durante la excavación de los antiguos vasos de la cantera. Se destaca este momento histórico por que las mámoas, propias de la Edad del Bronce, son las muestras más antiguas de rituales relacionados con la muerte y el tratamiento de los difuntos.

Para terminar debemos reparar en los contextos geográfico y cultural de la cantera a una mayor escala, ya que la motivación de este proyecto está influenciada en gran medida por ellos. La elección de esta cantera y las decisiones tomadas para su regeneración, no podrían entenderse sin tener en cuenta la realidad del ayuntamiento de Silleda. Esta es zona de paso del Camino de Santiago, atrayendo por ello a mucho público que de otra manera seguramente no habría reparado en la belleza de este paisaje. También encontramos en las cercanías de la cantera una gran representación de edificaciones de estilo Románico, entre las que destaca el Mosteiro de Carboeiro. Sin olvidar que a escasos metros de la cantera discurre el curso del río Toxa, con una cascada de gran atractivo e incluso con un paseo fluvial y miradores, que complementan a la perfección la idea de valoración y disfrute del entorno a la que se quiere contribuir con esta obra.

La obra que nos ocupa, la cantera de Campomarzo en el ayuntamiento de Silleda, Pontevedra, es un buen ejemplo de este conflicto, y el proyecto que se presenta a continuación es una propuesta de como la regeneración ambiental de una antigua cantera puede aunar el pasado y el presente de un territorio, a través de la puesta en valor de su potencial ecológico y patrimonial.

Como es lógico la apertura de una cantera de estas características ha transformado para siempre el paisaje de Campomarzo, llevándose por delante algunos vestigios de su pasado y condicionando para el futuro la realidad de esta zona.

2. Descripción

2.1. Situación

La cantera se encuentra en la parroquia de “Campomarzo” perteneciente al ayuntamiento de Silleda. Situada a ambos márgenes de la PO-204 en dirección Bandeira – As Cruces en el camino a la Fervenza del rio Toxa y el conocido Monasterio de Carboeiro.

Es una zona de alto valor paisajístico, situada en los comienzos de la Red Natura 2000 del rio Toxa.

2.2. Tipo de explotación y situación legal

Se trata de una explotación a cielo abierto, de la que se extraían áridos. La instalación de tratamiento de áridos consta de un edificio de oficinas y almacén, máquinas de machaqueo, diversas tolvas, cintas transportadoras y trituradoras; todo ello en un estado de desuso notable.

No tiene ningún tipo de plan de restauración y representa un efecto visual negativo.

En 2018 se cierra la misma, debido al concurso de acreedores y quiebra de la empresa.

2.3. Clasificación del suelo

A día de hoy según las vigentes Normas Subsidiarias de Planeamiento las obras se están desarrollando en suelo rústico de protección forestal.

Según la Ley 9/2002, de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia y el PXOM de municipio la clasificación seria “Suelo rústico de especial protección forestal”

3. Conclusión

En resumen nos encontramos con un terreno dañado, por tanto, es necesario cambiar su utilización y en la medida de lo posible contrarrestar el efecto visual causado por años de explotación poco cuidadosa.

ANEJO Nº 2

CARTOGRAFÍA Y REPLANTEO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Cartografía
3. Replanteo
   - 3.1. Bases de replanteo
   - 3.2. Puntos de replanteo

1. Introducción

La redacción de este anejo tiene como objeto citar las fuentes cartográficas utilizadas para la realización de este proyecto, así como describir las bases y puntos topográficos usados para el replanteo de la actuación.

2. Cartografía base

La cartografía base utilizada ha sido básicamente la facilitada por el excelentísimo ayuntamiento de Silleda en soporte digital, con curvas de nivel cada 1 metro.

3. Replanteo

Para el replanteo de las actuaciones a realizar en el proyecto se han definido ocho bases de replanteo, a partir de las cuales se determinan las coordenadas de los puntos que definirán las distintas partes de las actuaciones que se realicen.

Toda la cartografía mencionada se encuentra referenciada en el sistema de coordenadas UTM.

Dado el carácter académico del presente Proyecto Fin de Carrera, no se ha realizado lacomprobación de la cartografía disponible a partir de un vértice geodésico, labor que debería desarrollarse en el caso de un proyecto real.

3.3. Bases de replanteo

Las bases de replanteo son puntos fijos materializados en campo mediante una marca realizada con una estaca, con pintura, con un poco de hormigón o material similar, etc. En un proyecto real habría que materializar en campo las bases escogidas mediante algún tipo de marca y cerciorarse de que se han escogido de modo que los topógrafos puedan colocar los aparatos necesarios para realizar el replanteo de la obra.

Las coordenadas de estos puntos las tenemos en coordenadas UTM. Se intenta en todo momento que las bases se encuentren fuera de la zona de obras para evitar remover la marca de la base durante la ejecución de las mismas.

Tanto las bases como los puntos aparecen contemplados en el documento de Planos en un plano dedicado a las bases y otro a los puntos de replanteo. Aquí ofreceré un listado con su numeración y coordenadas.

Número de base	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
1	558283.411	4733484.968	320.2
2	558295.616	4733197.137	324.1
3	558423.676	4733187.920	323
4	558362.499	4733370.621	322.3
5	558460.509	4733418.745	297
6	558440..591	4733502.723	306.4
7	558319.795	4733551.975	319
8	558589.100	4733435.179	326

3.4. Puntos de replanteo

Número de punto	Coordenada X	Coordenada Y	Coordenada Z
1	558291.646	4733494.192	319.8
2	558267.446	4733535.716	318.6
3	558243.785	4733539.739	317.5
4	558247.191	4733500.666	318.5
5	558271.231	4733474.549	320.2
6	558277.023	4733416.137	321.3
7	558286.822	4733266.223	322.5
8	558293.937	4733232.372	323.1
9	558368.206	4733192.401	325
10	558391.615	4733192.481	325
11	558406.149	4733201.496	322.5
12	558430.334	4733212.061	322.3
13	558428.097	4733274.473	321.1
14	558406.412	4733262.050	317.3
15	558387.564	4733236.769	324.4
16	558400.811	4733319.680	309.5
17	558366.389	4733336.921	322
18	558410.671	4733382.521	298.5
19	558455.236	4733364.030	289.5
20	558477.628	4733394.079	294.2
21	558465.890	4733461.880	297.6
22	558393.315	4733475.424	300
23	558378.965	4733466.444	308
24	558338.687	4733483.610	320
25	558330.217	4733477.111	320
26	558322.776	4733518.079	320
27	558410.514	4733530.562	320.3

28	558297.179	4733609.181	318
29	558426.098	4733637.577	323
30	558471.282	4733524.444	321.5
31	558524.180	4733622.626	326
32	558607.722	4733578.178	325.7
33	558568.367	4733423.153	323.8

ANEJO Nº3

DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. Introducción
2. Descripción
3. Volúmenes

1. Introducción.

El presente anejo tiene como objeto describir y cuantificar las edificaciones e instalaciones existentes en la parcela en la que se ubica el proyecto.

Para ello se han hecho cálculos con la cartografía disponible y fotos aéreas, tomado de forma aproximada las medidas necesarias para el cálculo de volúmenes de cada material o tipo de obra.

2. Descripción.

Dentro de la parcela nos encontramos con diferentes tipos de obra e instalaciones antaño destinadas al funcionamiento de la cantera, y que debemos de eliminar.

Todos estos elementos se encuentran en la zona al Noroeste de la carretera PO-204 en las proximidades de la misma.

A continuación se enumeran los distintos elementos:

- Cubierta de aparcamiento:
  Se trata de un techo de uralita con una estructura portante de metal.

- Edificio de oficina y zona de reparación.
  Se trata de una edificación que se usaba como oficina de la cantera asó como almacén de repuestos, herramientas, documentación y vehículos. Construido con bloques de ladrillo revestidos de hormigón y vigas de hormigón armado.

- Estructura portante de maquinaria:

Está compuesta de cimentaciones, estructura metálica y muros de hormigón armado.

- Maquinaria

Tolva: Primera pieza del proceso de selección de los áridos, tiene un tamaño aproximado de 4x4 m

Máquina trituradora: Existen dos máquinas trituradoras colocadas en distintas partes del proceso.

Cintas transportadoras: Encargadas de mover el material de un punto a otro, se contabilizan un total de cuatro cintas.

Máquina de cribado: Situada al final del proceso, colocada encima de unos muros de hormigón de tal forma que se obtenían varios tamaños de árido.

3. Volúmenes:

- Cubierta aparcamiento

Superficie de cubierta: 193.7 m2

Volumen de cubierta: 3.87 m3

Volumen de estructura: 1.08 m3

- Edificio

Superficie: 669 m2

Espesor: 0.25 m

Volumen: 167.25 m3

- Estructura de la maquinaria

Superficie muros hormigón armado: 281 m2

Espesor: 0.3 m

Volumen: 84.3 m3

Volumen estructura metálica: 50.98 m3

ANEJO Nº4

ESTUDIO GEOLÓGICO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Marco geológico regional:
3. Estratigrafía
   - 3.1. Unidad de los esquistos y paraneises
     - 3.1.1. Esquistos y paraneises
     - 3.1.2. Rocas cuarcíticas
     - 3.1.3. Ortoneis
   - 3.2. Unidad de las metatexitas y diatexitas
     - 3.2.1. Metatexitas y diatexitas
     - 3.2.2. Cuarcitas
     - 3.2.3. Rocas calcosilicatadas
     - 3.2.4. Zona con enclaves de anfibolita
     - 3.2.5. Zonas con enclaves de rocas ultramáficas metamorfizadas
   - 3.3. Cuaternario
     - 3.3.1. Terrazas
     - 3.3.2. Suelos eluviales
     - 3.3.3. Coluviones
     - 3.3.4. Llanuras aluviales y fondos de vaguada
4. Petrología
   - 4.1. Unidad de los esquistos y paraneises
     - 4.1.1. Esquistos y paraneises
     - 4.1.2. Rocas cuarcíticas
     - 4.1.3. Ortoneis.
   - 4.2. Unidad de las metatexitas y diatexitas
     - 4.2.1. Metatexitas y diatexitas
     - 4.2.2. Cuarzitas
     - 4.2.3. Rocas calcosilicatadas
   - 4.3. Rocas prehercínicas
     - 4.3.1. Ortoneis de dos micas.
     - 4.3.2. Oroneis glandular
     - 4.3.3. Rocas ultramáficas y sus derivados.
     - 4.3.4. Anfibolitas
5. Tectónica
   - 5.1. Primera fase de deformación hercínica
   - 5.2. Segunda fase de deformación hercínica
   - 5.3. Fases tardias
6. Historia geológica
   - 6.1. Ciclo Prehercínico
   - 6.2. Ciclo hercínico
7. Sismicidad
8. Hidrogeología
9. Apéndices

1. Introducción

Con motivo de la realización del proyecto de Regeneración de la cantera Campomarzo se elaborará un estudio geológico preliminar de la zona donde se emplaza dicho proyecto con objeto de identificar y caracterizar las diferentes unidades que constituyen el subsuelo del área afectada por el proyecto.

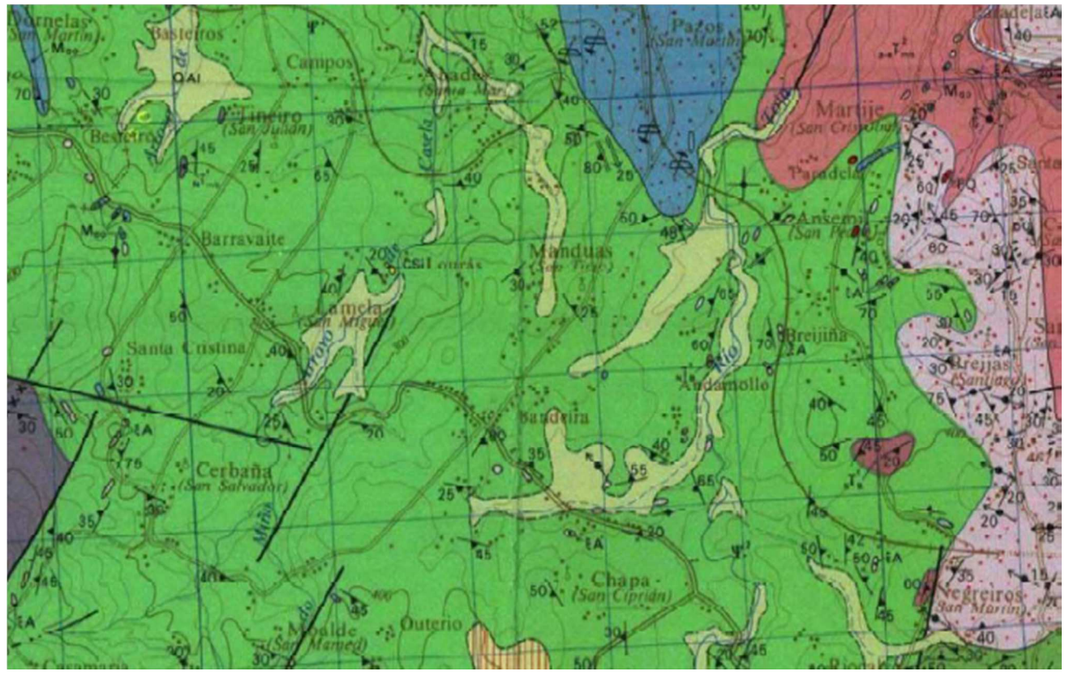
Para la realización de este estudio se ha consultado la información geológica recogida en la hoja nº 121 del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 así como de la memoria adjunta a dicha hoja y la información geomorfológica sacada de las ortoimágenes del SIXPAC.

Debido al carácter académico del Proyecto y a la imposibilidad de realizar ensayos se atenderá principalmente a los datos ofrecidos por el Instituto Geológico y Minero de España.

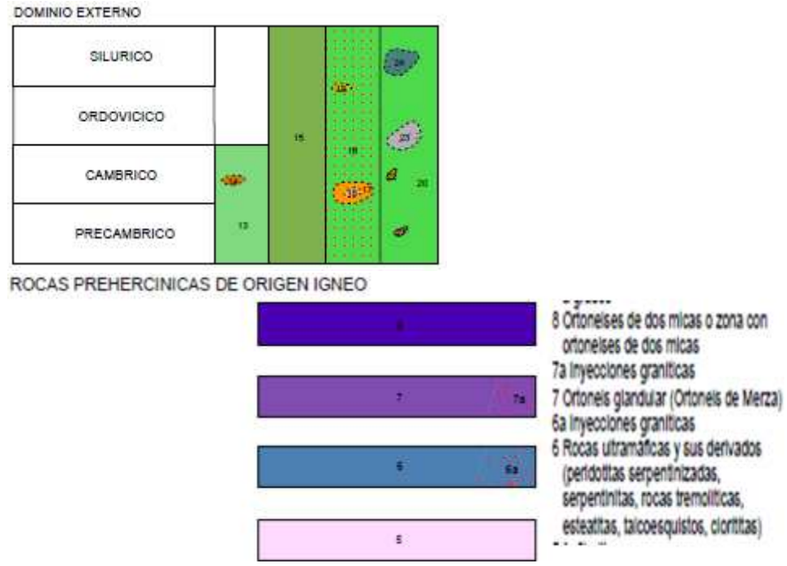
2. Marco geológico regional:

La ubicación de la parcela objeto del presente Proyecto está localizada en el municipio de Silleda, situado al Norte de la provincia de Pontevedra.

En la siguiente figura se muestra a grandes rasgos el encuadre geológico de la citada área según un extracto del plano 1/50.000 del Instituto Geológico y Minero de España



Leyenda



Hablando de forma regional la zona se sitúa
dentro la Zona de Galicia-Tras de os Montes de Matte, una gran lámina alóctona que se encuentra superpuesta a la Zona Centro-Ibérica. La Zona Galicia-Tras de os Montes se caracteriza por:

- Ausencia de afloramientos devónico-carboníferos
- Presencia de un Ordovício superior y un Silúrico esquistoso muy potente.
- Ausencia total del Cámbrico en ciertos puntos.
- Presencia de Precámbrico porfiroide y Precámbrico antiguo.

Dentro de la comarca de Silleda la gran mayoría está comprendida dentro del Dominio externo, constituido esencialmente por un conjunto de metatexitas y diatexitas (migmatitas), inclusive granitoides migmatíticos e inyecciones graníticas y pegmaplíticas.

Sin embargo nuestra parcela donde ejecutaremos el proyecto es una zona de rocas prehercinicas de origen ígneo que están presentes en los cuatro Dominios de la hoja 121. En nuestro caso las rocas están compuestas por rocas ultramáficas y sus derivados como las serpentinitas junto con inyecciones graníticas.

En las zonas colindantes aparecen unidades litológicas con esquistos albíticos de bajo grado de metamorfismo y paraneises. El conjunto de metatexitas y diatexitas posee abundantes restos de paraneises, esquistos, cuarcitas, anfibolitas, ortoneises, rocas calcosilicatadas y ultramafitas. Cabe mencionar la abundancia de rocas graníticas hercínicas en este dominio. Por otra parte, en algunos puntos, sobre los materiales anteriormente descritos se encuentra una cobertera cuaternaria, correspondiente a llanuras aluviales y fondos de vaguada de los cauces Arroyo de Casela y Río Toxa.

A continuación hablaré sobre el Dominio Externo debido a que abarca la gran mayoría de la zona y las rocas prehercínicas por que en nuestra parcela es un enclave de estas características.

3. Estratigrafía

Dentro del Dominio externo hay identificadas cuatro unidades litoestratigráficas; debido a que dos de ellas se encuentran en las esquinas de la hoja 121 del mapa MAGNA sólo analizaremos las otras dos presentes que tienen relevancia para este proyecto.

Como introducción: que son un conjunto migmatítico muy heterogéneo de rocas de origen fundamentalmente sedimentario. Han registrado un metamorfismo mesozonal muy intenso.

- Unidad de los esquistos albíticos
- Unidad de los esquistos micáceos y cuarcíticos
- Unidad de los esquistos y paraneises
- Unidad de las metatexitas y diatexitas

3.1. Unidad de los esquistos y paraneises.

Los afloramientos se dan en el borde septentrional del conjunto de metatexitas y diatexitas.

3.1.1. Esquistos y paraneises

Se trata de esquistos bimacáceos, esquistos feldespáticos, paraneises esquistos y paraneises plagioclásicos de grano medio a fino y con marcada foliación. Los paraneises suelen presentarse en capas bien definidad, paralelas a la esquistosidad principal. Las rocas más micáceas tienen a menudo un color verde debido al fuerte grado de retrometamorfismo que han registrado, sustituyendo la clorita a la biotita. Como se ha señalado en la introducción, el grado de metamorfismo disminuye desde el SO hacia el NE.

3.1.2. Rocas cuarcíticas

Se trata de capas concordantes de ortocuarcitas tableadas y cuarcitas impuras, algo feldespáticas y/o micáceas, de grado fino a medio, de color blanquecino y con foliación definida por las micas.

3.1.3. Ortoneis:

Son muy escasos. Se presentan en forma de delgadas capas concordantes de ortoneis de dos micas, leucocrático, algo linear, con escasas glándulas de feldespato y pequeños granates rosas. La biotita es la mica predominante.

3.2. Unidad de las metatexitas y diatexitas.

3.2.1. Metatexitas y diatexitas:

La unidad consta en parte de metatexitas en forma de esquistos micáceos y paraneises bandeados.

Casi siempre se observa una diferenciación metamórfica muy nítida, con desarrollo de un leucosoma granitoide y un melanosoma micáceo. Las proporciones de melanosoma-leucosoma son muy variables y se observa una amplia gama de estructuras, principalmente dictioníticas.

Tanto las metatexitas como las diatexitas contienen abundantes cantidades de pegmatita y aplita, a veces en forma de leucosoma sugiriendo un origen in situ y otras veces en forma de vetas y diques discordantes.

También cabe destacar la presencia de granitoides en un afloramiento de serpentinitas al Norte de Bandeira (Campomarzo) que está atravesado por numerosos diques de granito homogéneo.

Se han distinguido enclaves de numerosos tipos de rocas. Se trata de rocas cuya composición química no corresponde a la anatexia o cuya asociación mineralógica es estable bajo las condiciones de metamorfismo observadas en este apartado.

3.2.2. Cuarcitas:

Existe una zona muy fragmentada de cuarcitas al sur del monte San Sebastian. Se trata de ortocuarcitas y cuarcitas micáceas de dos micas en forma de una capa de 2 metros. Son de grano fino a medio y de color blanco-amarillento o negro con una foliación definida por las micas.

3.2.3. Rocas calcosilicatadas

Presentan un aspecto muy variado. Tienen en común una textura casi masivo o algo foliada y una matriz de cuarzo de tonos blanquecinos o grises en función del grado de alteración.

Es posible reconocer manchas de granate y anfíbol asi como piroxeno diopsídico.

3.2.4. Zona con enclaves de anfibolita

Se trata de una zona con numerosos enclaves aislados de anfibolita y neis anfibólico, entre los cuales no existe, al menos aparentemente, coherencia.

Será tratado de forma más detallada en el apartado de Petrología.

3.2.5. Zonas con enclaves de rocas ultramáficas metamorfizadas.

Abundan en esta zona enclaves de serpentinitas transformadas en gran parte a rocas tremolíticas. Al igual que en el caso anterior, parece que no exista continuidad entre estos enclaves.

Las rocas ultramaficas se conocen en Galicia únicamente en los complejos con rocas catazonales, de los cuales constituyen componentes altamente caracteristicos.

Tambien será tratado con mayor detalle en la parte de Petrología.

3.3. Cuaternario

Se distinguen diversos depósitos actuales y paractuales.

3.3.1. Terrazas.

Depósitos heterométricos con abundantes cantos redondeados en una matriz areno-limosa subordinada. Los cantos, con diámetros de hasta 10cm., derivan en su mayoría de cuarzo filoniano y de aplitas. Tienen una potencia de por lo menos 5m y en ellos se ubica una gravera abandonada. Corresponden a las terrazas señaladas en la Hoja de Padrón.

3.3.2. Suelos eluviales.

Corresponden principalmente a suelos con materia orgánica y temporalmente húmedos o encharcados, procedentes de la alteración in situ y edafización de las

rocas subyacentes. Engloban cantos poco
evolucionados. Sólo llegan a constituir una entidad geológica bien individualizada sobre algunas llanuras correspondientes a antiguas superficies de erosión y sus vertientes, coincidiendo con terrenos pantanosos conocidos como “brañas”.

3.3.3. Coluviones

Son formaciones que tapizan las vertientes de la sierra cuyo núcleo está compuesto por el filón de cuarzo de la falla marginal.

Se componen de cantos y bloques angulares y heterométricos de cuarzo procedentes del filón. Presentan un espesor débil.

3.3.4. Llanuras aluviales y fondos de vaguada.

Estos depósitos aluviales están formados esencialmente por arenas y gravas con baja proporción de matriz limo-arcillosa. En las arenas se han observado estructuras sedimentarias como estratificación cruzada.

Se componen de cantos subredondeados y redondeados con diámetros de hasta 35cm. Alcanzan su mayor espesor en el fondo de los ríos Ulla y Deza, así como en la llanura aluvial situada en la confluencia de aquellos ríos donde el espesor alcanza unos 10m.

4. Petrología

4.1. Unidad de los esquistos y paraneises.

4.1.1. Esquistos y paraneises

Las rocas reunidas en esta unidad muestran una amplia gama de tipos, según su composición y grado retrometamorfismo.

Las rocas poco o nada retrogradadas se caracterizan por la paragénesis cuarzo-biotita-moscovita, donde también pueden aparecer típicos minerales índices, como granate, fibrolita o andalucita. Normalmente aparece bandeada y con una foliación neta y regular que puede estar crenulada.

La deformación postcristalina es muy débil y las charnelas de las crenulaciones están poligonalizadas por las micas. Los minerales secundarios clorita y sericita tienen poco desarrollo.

Al aumentar el grado de retrometamorfismo progresa la sericitizacion de la plagioclasa, la sustitución de la sillimanita por moscovita y la cloritización de la biotita y del granate, mientras la oligoclasa puede pasar a albita. Al mismo tiempo se introduce feldespato potásico en la roca, rellenando vetillas y sustituyendo a la biotita, resultando una asociación de clorita + feldespato potásico. Paralelo a este incremento en el grado de retromorfismo aparecen micas y cloritas curvadas.

4.1.2. Rocas cuarcíticas.

Se trata de esquistos cuarcíticos hasta cuarcitas algo moscovitas y feldespáticas, con una foliación indicada por las micas. Tienen textura granoblástica, alotriomorfa y equigranular, con cuarzo.

4.1.3. Ortoneis.

Es un ortoneis con textura granoblástica, alotriomorfa y algo inequigranular, con pequeños porfiroblastos de plagioclasa. Muestra una foliación débil, indicada por las micas y un bandeado mineral difuso. Los constituyentes principales son: cuarzo, albita-oligoclasa y microclina, con pequeñas cantidades de biotita, moscovita y granate.

Pueden presentar opacos, circón y apatito así como clorita y sericita.

4.2. Unidad de las metatexitas y diatexitas.

4.2.1. Metatexitas y diatexitas:

Las metatexitas son muy variables en cuanto a textura y composición. El leucosoma tiene textura granublástica, alotriomorfa, a menudo algo orientada; mientras el melanosoma muestra una textura de néisica a lepodoblástica. La composición del leucosoma es granítica o cuarzodiorítica, con cuarzo, microclima, albita-oligoclasa, biotita y moscovita como componentes principales. El melanosoma se compone de los mismos minerales (salvo feldespato potásico), pero en otras proporciones, constituyendo biotita y sillimanita los componentes principales en rocas del tipo restito.

Las diatexitas tienen la misma mineralogía que el leucosoma de las metatexitas, pero son siempre de composición granítica. Su textura es granoblática y alitriomorfa, casi equigranular, normalmente algo foliada.

Muy característica para la unidad de metatexitas
y diatexitas es la paragenésis feldespato potásico primario + sillimanita. La sillimanita se presenta casi siempre en su variedad fibrolita, estando íntimamente asociada a las micas.

4.2.2. Cuarzitas:

Son ortocuarcitas, cuarcitas o cuarcitas impuras, con textura granoblástica. Presentan pequeñas cantidades de moscovita y circones.

Existen pasos a esquistos cuarcíticos y a rocas con cantidades considerables de feldespato, esencialmente feldespato potásico.

4.2.3. Rocas calcosilicatadas:

Constituyen un grupo heterogéneo de rocas granoblásticas que pueden contener, además de cuarzo y plagioclasa, todos o alguno de los siguientes minerales: granate, piroxeno y anfíbol en variedades de color verde azulado o incoloro.

4.3. Rocas prehercínicas

4.3.1. Ortoneis de dos micas.

Aparece en algunas zonas dentro del área de las metatexitas y diatexitas y en la unidad de Lalín. Se trata más bien de zonas en que se advierte la presencia del ortoneis, que de cuerpos masivos compuestos únicamente de este tipo de roca. Están fuertemente inyectados por granitos y pegmaplitas, aflorando también metasedimentos migmatizados en estas zonas.

Se trata de ortoneises de dos micas planares de grano medio-fino y de textura bandeada. Presentan agregados cuarzo-feldespáticos. El bandeado es regular y la roca es homogénea en contraste con las migmatitas metatexíticas derivadas de sedimentos.

Constituyen a menudo bolos o lajas de disyunción; se componen de cuarzo, albita-oligoclasa, microclina poco o nada pertítica, biotita y moscovita. Como accesorios se han observado minerales radioactivos, apatito, opacos, granate y fibrolita; minerales secundarios son clorita, sericita y sagenita.

La textura es granuda, masiva hasta algo foliada, marcadamente alotriomorfa. La deformación de minerales es débil y de composición granítica.

Difieren del ortoneis por la presencia de dos micas. Ya que el ortoneis biotítico está inyectado igualmente por granito y pegmaplita.

4.3.2. Oroneis glandular

Jalonando la falla marginal al sur de Merza se encuentra una zona estrecha de ortoneis glandular. Sus contactos afloran mal.

El granito de dos micas intruye a veces en el ortoneis y no es raro ver como vetas de pegmatita y aplita cortan su foliación. Tampoco se excluye la posibilidad de que se encuentren restos del ortoneis en forma de lentejones muy tectonizados. Se trata de rocas verdosas de grano muy fino, con pequeños cristales de feldespato que hacen pensar en porfiroclastos.

El aspecto macroscópico de los ortoneises es variado, pero siempre muestran signos claros de una fuerte milonitización o cataclasis. La textura es planar y bandeada. Es característica la presencia de numerosos porfiroclastos de feldespato blanco en una matriz oscura, casi negra, de grano fino e incluso a veces afanítica. Los porfiroclastos se presentan en formas diversas.

Tipica en la zona en cuestión es la presencia en el ortoneis de placas delgadas de una roca casi negra de grano muy fino que tiene mucha semejanza con la matriz en que están incluídos los porfiroclastos.

Microscópicamente se trata de rocas de textura muy variada. En algunas muestras la roca está completamente recristalizada, mienteras en otras la recristalización es débl. Existen también rocas tanto con partes trituradas en que los minerales están muy deformados y fracturados, como con partes recristalizadas con textura poligonal.

Se componen de cuarzo, oligoclasa y biotita con presencia de opacos, minerales radioactivos, apatito, ortita, clorita y sericita.

4.3.2.1. Rocas ultramáficas y sus derivados.

Estas son las rocas que nos encontraremos principalmente en nuestro proyecto.

Son principalmente serpentinas. Se trata de
rocas de color negro hasta verde, mostrando una amplia gama de matices de último color. Se presentan tanto en forma masiva como en forma foliada. Su fractura es a menudo concoidal y lustrosa, como si fuera plastificada, especialmente en facies muy ricas en serpentina de grano más grueso.

Las variedades masivas suelen estar muy diaclasadas. La meteorización, que les confiere una pátina blanco grisáceo, causa a menudo un bandeado de origen secundario. Dan lugar a suelos de barros rojizos poco permeables. La roca viva aflora en estos suelos en forma de pequeñas rocas aisladas con formas irregulares casi kársticas, debido al ataque de los agentes de meteorización.

Se reconoce la presencia de cristales prismáticos alargados de un anfíbol verde grisáceo, dando lugar a rocas tremolíticas, ya que se trata de una variedad tremolítica. Las serpentinitas están asociadas a rocas compuestas de talco. Tienen tonalidades claras.

Del estudio microscópico de las serpentinitas se obtiene una composición dada esencialmente por serpentinas, clorita y opacos. Accesorios son espinelas y carbonatos. En las rocas tremolíticas abunda un anfíbol incoloro con los caracteres ópticos de la tremolita.

La fuerte serpentinización y/o tremolitización de las rocas no permite una clasificación exacta de la roca original, pero la abundancia de olivino entre los relictos apunta hacia una peridotita.

4.3.2.2. Anfibolitas

Se han agrupado en esta unidad los pequeños relictos de anfibolitas y neises anfibólicos, a veces de dimensiones muy reducidas, que afloran en el área de las metatexitas y diatexitas y algunas capas de anfibolita en el ortoneis de Merza.

Predominan las rocas migmatíticas de tipo masivo o nematoblástico asi como también anfibolitas del tipo granudo que se asemeja a rocas metagabroideas y anfibolitas en copos.

5. Tectónica

5.1. Primera fase de deformación hercínica.

Corresponde a la fase 1 de Matte y afecta a los materiales de los cuatro dominios diferenciados, con excepción de los granitos hercínicos.

No se han reconocido estructuras debidas a esta fase, ni mayores, ni menores.

El hecho de no haber encontrado estructuras de la primera fase puede tener su explicación en las fuertes deformaciones que imprime la segunda fase hercínica.

El plano de esquistosidad originado durante esta fase es por lo general el más visible en las rocas de la Hoja.

Al microscopio resulta ser casi siempre la única esquistosidad reconocible y no se observan datos suficientes para suponer la existencia de una anterior a la principal.

5.2. Segunda fase de deformación hercínica.

Corresponde a la fase 2 de Matte.

Afecta a la totalidad de las rocas de la Hoja, a excepción de los filones tardíos y de los depósitos cuaternarios.

Pliega la esquistosidad principal, a las fallas inversas o planos de cabalgamiento. Existen, asociados a estas macroestructuras, meso y micropliegues coherentes con ellas y que pueden ser utilizados como criterios de polaridad tectónica para apoyar o incluso deducir la existencia de estas macroestructuras.

En todos los casos, el estudio microscópico revela que las charnelas de las crenulaciones resultan estar poligonizadas por micas.

En los granitos hercínicos de dos micas, la esquistosidad de la segunda fase no se hace patente o es muy débil, apuntando hacia un origen relativamente tardío para ellos, lo cual se ve corroborado por su comportamiento frente a la crenulación atribuible a la segunda fase.

Las deformaciones observadas en ellos (micas y maclas de feldespato algo curvadas, cuarzo ondulante) podrían resultar de las postrimerías de la segunda fase hercínica o incluso de una fase posterior. La deformación en el granito biotítico es claramente más nítida que en los granitos de dos micas.

5.3. Fases tardias

Bajo este título se engloban pliegues del tipo
"kink-band" y "chevron" y fracturas que afectan tardíamente a los materiales de la Hoja y también a las estructuras originadas en fases de deformación anteriores.

Después de las fases de plegamiento hercínicas aparecen sistemas de fracturación. Son de tipo normal y del tipo de desgarre. Es raro observar fenómenos de cataclasis o de arrastre a lo largo de ellas y su presencia se deduce principalmente del comportamiento de los contactos.

Las fracturas de dirección NNE-SSO se hacen patentes en la esquina SE de la Hoja y más especialmente en el granito, donde su juego ha dado origen a una tectónica de bloques.

La edad de esta falla se desconoce con exactitud, pero tiene que ser posterior a la migmatización e intrusión del granito de dos micas y sus apófisis.

La edad de migmatización se sitúa entre la Fase 1 y la Fase 2.

El granito de dos micas está por lo general muy poco deformado en la Hoja. Su edad relativamente tardía se pone de manifiesto también muestras de granito de dos micas procedente del conjunto de metatexitas y diatexitas.

La falla marginal no parece estar afectada por la Fase 2, con la posible excepción de su tramo oriental donde se observa una ligera ondulación.

Esta falla pone en contacto una zona caracterizada por una intensa migmatización y la presencia de numerosas inyecciones de granitos de edad hercínica, con una zona libre de estos fenómenos. Aparecen, sin embargo, rocas catazonales y ultramáficas que podrían provenir de niveles mesocristales o más profundos.

Procede señalar que movimientos verticales y episodios de distensión juegan un papel fundamental en el modelo ofrecido por Calsteren y Den Tex, que se basa en las actividades, durante el Paleozóico inferior y medio, de un penacho ascendente.

El hecho de que las anfibolitas con relictos en facies granulita se han hundido respecto a las rocas en que no se notan efectos de un metamorfismo de presión media-alta, necesita la suposición de un cambio en el sentido de desplazamiento vertical, ya que aquellas rocas hubieran sido levantadas anteriormente de niveles mesozonales o más profundos, para que afloren al lado de rocas de niveles crustales superiores.

6. Historia geológica

La escasez de datos cronológicos sobre las distintas unidades que componen la Hoja, impide fijar con exactitud la edad de los acontecimientos que ocurrieron en la evolución geológica de la región. El esquema evolutivo que se expone en este apartado se apoya de modo importante en datos suministrados e hipótesis expuestas en obras de diferentes autores que han realizado trabajos sobre otras zonas de Galicia

Queda claro entonces que el esquema evolutivo será de carácter aproximado y conjetural.

6.1. Ciclo Prehercínico.

Sobre substrato continental y cristalino se depositaron sedimentos desde el Precámbrico superior hasta el Paleozoico superior. En su mayoría eran sedimentos de mares epicontinentales no muy profundos, en que predominaron facies sublitorales y turbidíticas y en que se hubieran manifestado repetidamente fenómenos de un volcanismo bimodal.

Un período de magmatismo probablemente de edad Ordovícico medio-superior dio origen al precursor ígneo de varios tipos de ortoneises en Galicia. Es probable que formen parte de este grupo los ortoneises. Representan rocas graníticas intruidas a niveles más profundos que los mencionados arriba, como testifica la presencia local de bordes blatomiloníticos en que el ortoneis pasa lateralmente a rocas en facies granulita.

Durante todo el Paleozoico inferior y medio se habrían manifestado movimientos tectónicos. Estos serían de carácter epirogénetico, resultando levantamientos y hundimientos en ciertas zonas.

El metamorfismo de presión media a alta estaría igualmente relacionada con esta orogenia. Para estos últimos autores, los llamados complejos polimetamórficos y policíclicos constituirían elementos de un zócalo caledoniano imbricados con rocas posteriores.

El proceso de levantamiento y distensión relacionado con el penacho ascendente hubiera dado pie, en el Silúrico superior-Devónico inferior, a la abertura de

pequeñas cuencas oceánicas alrededor de
"microcratones" que no evolucionaron mucho y se cerraron poco después; los depósitos de estas cuencas se aproximan a las facies de un talud continental.

En el Devónico comienza un levantamiento más general de una zona que coincide aproximadamente con la zona galaico-castellana. El régimen prehercínico se termina y el metamorfismo de presión media a alta deja paso al tipo de presión baja del ciclo hercínico.

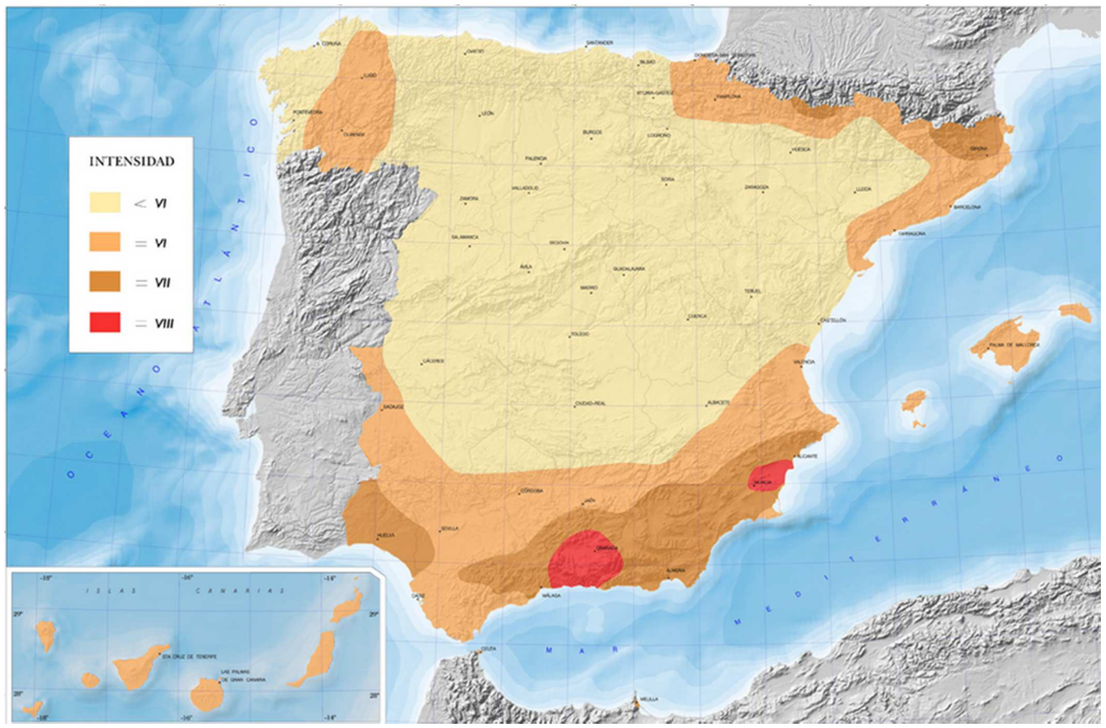
No existiría una división neta entre acontecimientos tectonometamórficos y magmáticos prehercínicos y hercínicos y el autor prefiere hablar de una "orogenia hespérica", que va desde el Precámbrico superior hasta el Paleozoico superior.

6.2. Ciclo hercínico

- *Primera fase de deformación*: se origina la esquistosidad principal que afecta a todas las rocas de la Hoja, salvo granitos hercínicos que aún no se habían emplazado y el Cuaternario. Es responsable de la neisificación y blastomilonitización de las rocas ígneas ácidas prehercínicas, dando lugar a los ortoneises distinguidos en la presente Hoja.
  Esta fase daría lugar a un comportamiento algo distinto de bloques ya más o menos parautóctonos intensamente metamorfizados y por consecuencia más rígidos, encajados en rocas menos metamorfizadas y menos rígidas, resultando la formación de cabalgamientos.
  Parece que se haya producido al menos cierto grado de estructura hercínica durante la primera fase.
  Coetánea con la primera fase de deformación hercínica es la principal fase de metamorfismo hercínico. Es de grado epi-mesozonal y de baja presión. Es probable que alcanzase su clímax algo más tarde, durante la interfase. El grado de metamorfismo más alto se alcanzó en las áreas de migmatización, donde se generaron granitos autóctonos, parautóctonos y alóctonos.
- *Segunda fase de deformación*: algunas macroestructuras representadas en esta Hoja corresponden a esta fase.
  Es también responsable de abundantes micropliegues coherentes con ellas, el desarrollo de una correspondiente esquistosidad de crenulación por lo general poco manifiesta y de una ligera deformación penetrativa en la mayoría de las rocas graníticas.El metarmorfismo hercínico se extiende hasta esta fase de deformación.
- *Fases tardías*: relacionados con ellas aparecen muy localmente micropliegues de tipo "kink-band" y "chevron". Es probable que también la intrusión de los diques de rocas básicas y de los pórfidos se sitúe durante una fase hercínica tardía. Sendas manifestaciones magmáticas podrían estar asociadas a una misma fase de distensión cristal postorogénica.
  Es seguramente posterior a la migmatización y emplazamiento de los granitos de dos micas con su cortejo filoniano.
  La falla marginal con su filón de cuarz es seguramente posterior a la migmatización y emplazamiento de los granitos de dos micas con su cortejo filoniano. Es probable que sea post Fase 2.
- *Ciclo posthercínico*: la estructura geológica de la región se encuentra prácticamente constituída a partir de las fases tardías hercínicas. Las estructuras que se originan después, corresponden a deformaciones epirogenéticas de estilo marcadamente frágil, protagonizadas por un juego de fallas verticales y de desgarre.

7. Sismicidad

Para valorar la necesidad de estudio de las acciones sísmicas, recurrimos al mapa de peligrosidad sísmica del territorio nacional, a partir del cual se determina un valor dela aceleración sísmica básica ab, expresada en relación al valor de la gravedad g, tal y como se puede observar en la siguiente figura.



El anterior mapa de sismicidad pertenece al IGN

De acuerdo con la NCSE-02, la zona que nos ocupa presenta una relación entre el valor de la aceleración sísmica básica y el de la gravedad de 0.04, por lo que este tipo de acciones, de acuerdo con la citada norma, no han de tenerse en cuenta a efectos de cálculo de las estructuras.

8. Hidrogeología

La baja permeabilidad de las rocas, tanto metamórficas como ígneas, que componen el substrato de la región y la escasa potencia de los depósitos cuaternarios, hacen poco probable la existencia de grandes acuíferos.

En el substrato metamórfico, las zonas con mejores posibilidades se encuentran en el Dominio de Órdenes, donde los suelos de alteración suelen tener mayor potencia que en los demás dominios Son frecuentes en esta zona las captaciones realizadas mediante zanjas y socavones, aunque los caudales son siempre muy limitados.

Los manantiales más importantes parecen situarse en las áreas graníticas, a primera vista muy en contradicción con la impermeabilidad de los granitos, pero el desarrollo de mantos de “lem” formados por alteración “in situ” y el sistema de diaclasas que los atraviesa aumentan considerablemente las posibilidades de almacenamiento y circulación de aguas subterráneas.

Pese a la aparente falta de acuíferos importante, el problema de abastecimiento no es acusado, debido a la baja demanda hídrica en la Hoja y el elevado índice pluviométrico.

9. Apéndices

Apéndice 1. Mapa Geológico

MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA

Escala 1:50.000

Instituto Geológico y Minero de España

LA ESTRADA

121

05-08

LEYENDA

CUATERNARIO

47 Llanuras aluviales y fondos de vaguada
46 Suelos eluviales
45 Coluviones
44 Terrazas
43 Rocas calcosilicatadas
42 Ortoneis
41a Inyecciones graníticas
41 Zona con intercalaciones de anfibolitas
40 Cuarcita
39a Inyecciones graníticas
39 Esquistos y paraneises
38a Inyecciones graníticas
38 Esquistos y paraneises
37 Ortoneis peralcalino
36b Inyecciones graníticas
36a Facies de grano fino
36 Ortoneis biotítico (facies de grano fino a menudo con bandeado fino)
35b Inyecciones graníticas
35a Anfibolitas en copos
35 Anfibolitas o zona con numerosas intercalaciones de anfibolitas (anfibolitas en copos)
34 Esquistos albíticos a menudo grafitosos
33 Esquistos verdes, derivados en gran parte de vulcanitos básicos (predominantes)
32 Lentejones cuarcíticos
31 Rocas calcosilicatadas
30 Esquistos y paraneises
29 Ortoneis "Ortoneis de Sobrado"
28 Anfibolitas
27a Anfibolitas en copos
27 Anfibolitas derivadas en su mayor parte de rocas gabroideas, esencialmente en facies de esquistos verdes (anfibolitas en copos)
26 Idem. anterior con granate (esencialmente en facies de anfibolitas con almandino)
25 Idem. anterior, en facies granulita (relictos)
24 Zona con abundantes enclaves de rocas ultramáficas metamorfizadas
23 Zona con abundantes enclaves de anfibolitas
22 Rocas calcosilicatadas
21 Cuarcitas
20 Metatexitas y diatexitas (inclusive granitoides migmatíticos e inyecciones graníticas)
19 Rocas calcosilicatadas
18 Ortoneis
17 Rocas cuarcíticas
16 Esquistos y paraneises (en parte migmatizados)
15 Esquistos micáceos y cuarcíticos (Autóctono)
14 Rocas cuarcíticas
13 Esquistos albíticos
12 Granitos en complejos concéntricos (Granito de Fontao)
11 Granitos de dos micas de grano medio a fino
9 Granito inhomogéneo de dos micas (con megacristales)
10 Granito biotítico porfídico de grano medio a grueso
8 Ortoneises de dos micas o zona con ortoneises de dos micas
7a Inyecciones graníticas
7 Ortoneis glandular (Ortoneis de Merza)
6a Inyecciones graníticas
6 Rocas ultramáficas y sus derivados (peridotitas serpentinizadas, serpentinitas, rocas tremolíticas, esteatitas, talcoesquistos, clorititas)
5 Anfibolitas
4 Dique de cuarzo
3 Pórfidos y microgranitos porfídicos
2 Pegmaplitas
1 Rocas básicas

DOMINIO DE LA UNIDAD DE FORCAREY

PRECAMBRICO-SILURICO

DOMINIO DE LA UNIDAD DE LALIN

PRECAMBRICO-CAMBRICO

ROCAS DE ORIGEN IGNEO

DOMINIO DEL COMPLEJO DE ORDENES S. L. "SERIE PERIFERICA"

PRECAMBRICO-SILURICO

"SERIE DE ORDENES"

PRECAMBRICO-CAMBRICO

ROCAS DE ORIGEN IGNEO

"COMPLEJO BASICO"

PRECAMBRICO-ORDOVICICO

DOMINIO EXTERNO

SILURICO
ORDOVICICO
CAMBRICO
PRECAMBRICO

ROCAS GRANITICAS HERCINICAS

ROCAS PREHERCINICAS DE ORIGEN IGNEO

ROCAS FILONIANAS (POST) HERCINICAS

SIMBOLOS CONVENCIONALES

- Contacto concordante
- Contacto discordante
- Contacto intrusivo
- Falla supuesta
- Falla con indicación de movimiento levógira
- Antiforme tendido
- Contacto concordante supuesto
- Contacto difuso
- Falla conocida
- Falla con indicación de hundimiento sup.
- Cabalgamiento conocido
- Sinforme tendido

Área de Sistemas de Información Geocientífica

Escala 1:50.000

1.000 m. 0 1 2 3 4 5 Km.

Proyección y Cuadrícula UTM. Elipsoide Internacional. Huso 29

NORMAS, DIRECCIÓN Y SUPERVISIÓN DEL I.G.M.E
AÑO DE REALIZACIÓN DE LA CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA: 1980

Autores : Eildert Klein (GEOPRIN S.A.)
Dirección y supervisión : A. Huerga Rodríguez (IGME)

ANEJO Nº 5

GEOTÉCNICO

Índice

1. Introducción
2. Entorno Geotécnico
   - 2.1. Características generales
   - 2.2. Características Geotécnicas
3. Ensayos
   - 3.1. Ensayos de clasificación
   - 3.2. Ensayos mecánicos
4. Trabajos de campo
   - 4.1. Calicatas
   - 4.2. Sondeo
5. Resultados
   - 5.1. Ensayos de laboratorio
   - 5.2. Calicatas
   - 5.3. Sondeos
6. Descripción de los materiales
7. Definición de la explanada
8. Hidrogeología
9. Excavación
10. Normativa reguladora

1. Introducción

En el presente anejo se describen las condiciones geotécnicas que, tanto escala general como a escala particular cabe esperar que condicionen el desarrollo de las obras en la parcela.

Tanto los estudios geológicos como los geotécnicos constituyen una base fundamental para la realización de un buen proyecto ya que un reconocimiento insuficiente del terreno puede llevar a graves problemas durante la construcción con el consiguiente incremento de costes.

El estudio geotécnico consiste en, a partir de la información geológica y geotécnica existente, realizar una campaña de prospección y reconocimiento del terreno, tomar muestras que posteriormente serán ensayadas en laboratorio y finalmente definir los parámetros geotécnicos característicos de las diferentes capas del terreno.

El objeto de este estudio geotécnico es, junto al estudio geológico, describir y analizar las condiciones del terreno en la parcela del proyecto.

Por ser un proyecto académico, los resultados que se presentan en este anejo son ficticios, si bien se ha procurado que sean acordes con la información geológica y geotécnica que se dispone. La recogida de información se centra en el análisis de los planos topográficos, geológicos, geomorfológicos y geotécnicos; así como en los mapas de estudios previos y publicaciones diversas.

2. Entorno geotécnico

En este apartado se analizan las características geotécnicas de la zona. La información se extrae del Mapa Geotécnico 1:200.000 del Instituto Geológico y Minero Español (I.G.M.E.). Más concretamente de la página 8 del citado Mapa.

2.1. Características generales

Partiendo de la cartografía geotécnica a escala 1:200.000 proporcionada por el I.G.M.E., se puede realizar una primera aproximación acerca de las características geotécnicas de la zona.

En el Apéndice nº 1: Mapa geotécnico aparecerá reflejado el mapa del I.G.M.E. con las características geotécnicas de la zona.

La zona de estudio se encuentra en la citada página 8 del mapa geotécnico; dentro de la misma se ubica en la zona noroeste de la misma.

Dicha zona presenta rocas de la edad prehercínica de origen ígnea, más concretamente con rocas ultramáficas y sus derivados (peridotitas serpentinizadas, serpentinitas, rocas tremolíticas, estealitas, talcoesquistos y cloritas). Se trata de una roca de una roca con una tonalidad que oscila entre negro y el verde. Se encuentra el mineral de forma masiva y a veces foliada.

El área aparece generalmente recubierta por un manto vegetal importante, evidentemente no presente en la propia zona de la explotación minero por acción de la misma, con un desarrollo más acusado en las vertientes de las montañas.

Normalmente las rocas consolidadas que se observan en ella poseen unas características mecánicas que oscilan entre favorables y aceptables.

2.2. Características geotécnicas.

Este análisis se centra de modo especial en los aspectos de capacidad de carga y posibles asentamientos, incidiendo también en todos aquellos factores que de forma directa o indirecta influyen sobre su óptima utilización como base de sustentación de edificaciones urbanas o industriales.

Los terrenos que forman el área tienen por lo general una capacidad de carga alta, no existiendo la posibilidad de la aparición de asientos en el sustrato y posibilidad de asiento en el recubrimiento.

Las condiciones constructivas son aceptables.

3. Ensayos

Aquí citaremos los ensayos de laboratorio que aplicaremos a las muestras de terreno aportando brevemente la base teórica para la realización de los mismos.

Los ensayos se clasifican en:

3.1. Ensayos de clasificación

- Granulometría

La determinación de los distintos tamaños que constituyen los materiales analizados, se ha efectuado por tamizado.

Para la denominación de los distintos tamaños de las partículas, se ha seguido la Norma DIN-4022, que coincide sensiblemente con la denominación dada en la NTE “Estudios Geotécnicos”. En base a los ensayos granulométricos realizados podemos decir que nos encontramos ante dos tipos de materiales:

- Materiales granulares
- Materiales cohesivos.

- Límites de Atterberg:

Con objeto de conocer las propiedades plásticas de la fracción fina del terreno, se han determinado los límites de Atterberg de las muestras obtenidas.

El limite liquido (LL) es el contenido de humedad que posee el suelo al pasar del estado semilíquido o viscoso al plástico y el limite plástico (LP) separa los estados plástico y semisólido.

La diferencia entre los valores del límite líquido y el limite plástico es el índice de plasticidad (IP).

La utilidad de los límites de Atterberg como ensayos de identificación es que, debido a la gran profusión de determinaciones ya realizadas, dan una idea de las propiedades del suelo analizado y de la fracción fina de los suelos.

Densidad y humedad:

Determinando la humedad, así como las densidades seca y húmeda de las muestras obtenidas.

3.2. Ensayos mecánicos.

- Ensayos de comprensión simple:

Los ensayos mecánicos en laboratorio que se realizan son de compresión simple sobre probetas no alteradas obtenidas de los sondeos.

4. Trabajos realizados

Los trabajos de campo llevados a cabo para tres calicatas y dos sondeos mecánicos, con la realización de ensayos de penetración dinámica.

Junto a este anejo se presenta una apéndice en el que se indica la localización de las calicatas y los sondeos.

4.1. Calicatas

Las calicatas son excavaciones superficiales, realizada de forma manual o mediante retroexcavadora. La excavación se hace de forma que se puede realizar una inspección del material que constituye el subsuelo hasta la profundidad excavada, además de poder extraer muestras.

La apertura de calicatas nos ayuda a determinar la naturaleza del terreno, advertir cambios estratigráficos, medir la profundidad de nivel freático y definir la estabilidad del terreno.

4.2. Sondeos

El ensayo SPT (Standard Penetration Test) es un tipo de ensayo de penetración dinámico.

Con los ensayos dinámicos se obtiene una idea
de la consistencia del suelo hincando una varilla y midiendo lo que penetra para un determinado número de golpes. Su ejecución es más sencilla que la de los ensayos estáticos ya que no es necesario el uso de un lastre de reacción. Son ensayos rápidos y económicos porque se utiliza un aparato más manejable.

El SPT se realiza en el fondo del sondeo con un martillo de 63,5 kg de peso que golpea la cuchara, dejándose caer desde 760 mm de altura.

La cuchara se hinca 450 mm en el terreno, midiéndose el número de golpes en intervalos de 150 mm.

El ensayo se detiene si se necesitan más de 50 golpes para alguno de los intervalos de 150 mm, o si se necesitan más de 100 golpes en total.

Se computan el número de golpes (N) sumando los efectuados para los últimos 300 mm de penetración.

El número de golpes efectuados para los primeros 150 mm no se tiene en cuenta porque el fondo del taladro es probable que este alterado debido al propio proceso de disgregación del terreno a medida que avanza el taladro, además en el fondo suele haber tierra que cae desde las paredes del taladro.

Se obtiene una muestra representativa del terreno (sirve para clasificación). Es un ensayo discontinuo (cada 2 m). Por debajo del nivel freático hay que hacer una corrección, en caso de que $N \geq 15$, ya que produce dilatancia porque $\Delta u < 0$ (disminuye la presión del agua) y σ' (tensión efectiva) aumenta.

5. Resultados

En este apartado expondré las tablas de los resultados logrados con las muestras recogidas en las calicatas, sondeos y los ensayos efectuados en el laboratorio.

5.1. Ensayos laboratorio

Con las muestras obtenidas de las calicatas se ha procedido a la programación de los ensayos de clasificación, cuya finalidad es la identificación de los diferentes niveles detectados en el subsuelo. También se han realizado dos ensayos de resistencia a compresión simple ejecutados sobre muestras de los testigos obtenidos en los sondeos.

Los ensayos fueron realizados bajo las normativas UNE correspondientes citadas en el punto)

Muestra	M1	M2	M3
Pasa tamiz 0.4 (%)	83	81	72
Pasa tamiz 0.08 (%)	57	59	61
Límites Attenberg L. Líquido L. Plástico I. Plasticidad	 33 27 6	 38 31 7	 41.2 30 11.2
Clasificación Casablanca	ML	ML	SM
Humedad (%)	12	10	19
Densidad máxima (gr/cm3)	2.61	2.58	2.4
Índice CBR	18	22	14

5.2. Calicatas

Se exponen a continuación las profundidades alcanzadas por las calicatas, asi como la referencia de las muestras tomadas:

Calicata	Profundidad(m)	Nivel Freático
C1	1.8	No aparece
C2	2.5	No aparece
C3	2.7	

La siguiente tabla refleja la profundidad a las que se obtiene el rechazo en la penetración dinámica

5.3. Sondeos

En las siguientes tablas vemos los resultados proporcionados por los sondeos.

Penetrometro	Rechazo(m)
S1	2.7
S2	3.15

6. Descripción Geotécnica de los materiales.

En este apartado se describen los materiales que afectan al terreno en que se ubicaran las actuaciones, deducidas en base a todos los datos proporcionados por la bibliografía consultada y por los trabajos de campo y laboratorio.

- Suelo vegetal

Es el más superficial de los niveles y se corresponde con un relleno de tierra de alto contenido en materia orgánica, de color negruzco con que no se presenta de forma uniforme en toda la parcela llegando su espesor máximo a superar los 60cm de espesor mientras que en el vaso de la explotación es inexistente.

Este nivel que está constituido por una capa de suelo natural con buena capacidad portante, buena compacidad y porosidad media.

Estos suelos podrán reservarse para el recubrimiento de taludes y ajardinamientos.

- Rocas ultramáficas:

Son rocas ígneas y meta-ígneas con muy bajo sílice y se compone de usualmente más de 90% de minerales básicos (coloreados negruzcos, alto contenido de magnesio y de hierro.

- Serpentinitas:

Es una roca metamórfica compuesta principalmente de serpentina. Las serpentinitas se forman cuando rocas máficas son alteradas por la circulación de agua hidrotermal

7. Definición de la explanada

La clasificación geotécnica de los suelos de la zona de proyecto, se realizara a la vista de los resultados de los ensayos expuestos en los apartados anteriores.

El Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes clasifica los suelos en los siguientes tipos:

- Suelos inadecuados
- Suelos tolerables
- Suelos adecuados
- Suelos seleccionados

Los criterios que se siguen para esta clasificación son la granulometría del material, el limite liquido (LL), índice de plasticidad (IP), densidad máxima correspondiente al ensayo proctor normal (PN), índice CBR y contenido de materia orgánica.

En este caso, observando los obtenidos en los ensayos se concluye que a efectos de capacidad portante de la explanada bajo desmonte, se deben considerar los suelos como seleccionados.

8. Hidrogeología

En los ensayos que se han realizado se ha encontrado el nivel freático a las profundidades referidas.

Si bien el nivel freático puede acusar variaciones estacionales debidas al régimen de precipitaciones, para las obras objeto del presente proyecto, la cota de cimentación, con lo que no será necesario prever actuaciones especiales en el sistema de drenaje.

9. Excavación

El movimiento de tierras del presente proyecto
afecta a los niveles superiores a las capas de tipo rocoso. De acuerdo con las calicatas y los ensayos de penetración dinámica, la totalidad del movimiento de tierras podrá realizarse con medios mecánicos convencionales.

10. Normativa reguladora

La normativa que rige el modo en que se deben realizar todos los ensayos geotécnicos será la que se explicita a continuación:

- Granulometría por tamizado: UNE 103-101/95
- Granulometría por sedimentación: UNE 103-102/95
- Humedad natural: UNE 103.300/93
- Límite líquido: UNE 103.103/94
- Límite plástico: UNE 103.104/93
- Límite de retracción: PNE 103-108
- Normal con penetración: UNE 7308-74
- Carga con placa: UNE 7391-75
- Límites de Atterberg: UNE 7377-75/7378-75
- Densidad: UNE 7045-75
- Compresión simple: UNE 7402-76
- Edométrico: UNE 7392-75

ANEJO Nº6

ESTUDIO CLIMATOLOGICO

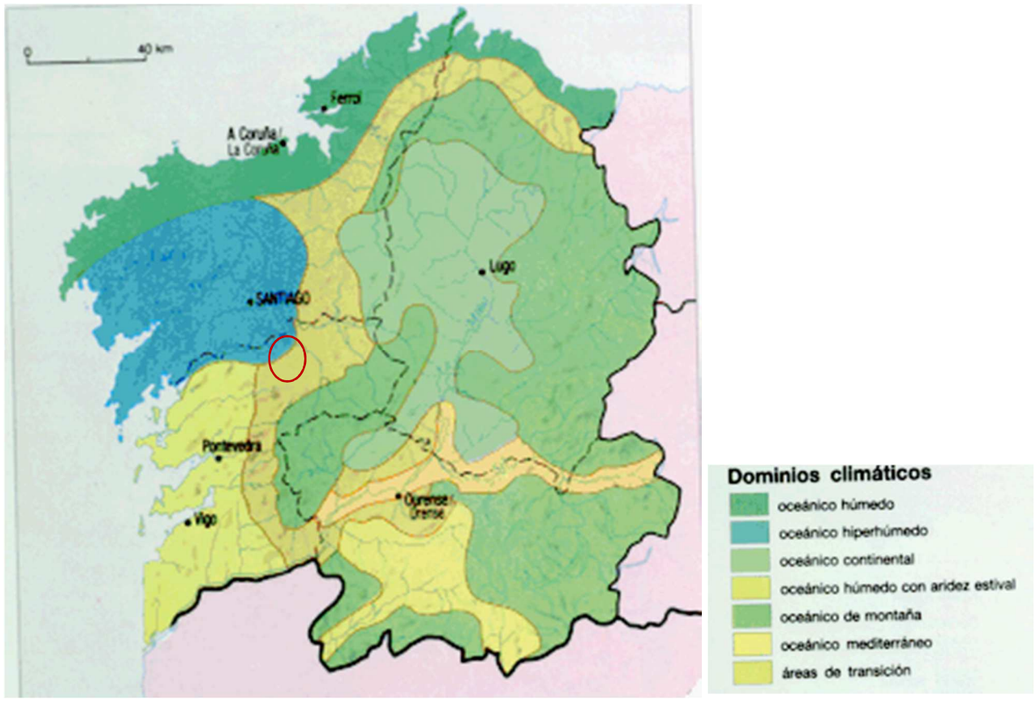
1. Introducción
2. Régimen térmico
   2.1. Heladas
3. Régimen pluviométrico
   3.1. Precipitaciones máximas
   3.2. Evotranspiración potencial y déficit hídrico
4. Caracterización climática
   4.1. Índice de aridez de Martonne
   4.2. Clasificación según precipitaciones según De Blair
   4.3. Clasificación agroclimática de Köppen
   4.4. Clasificación de Papadakis
   4.5. Conclusión
5. Estudio del viento

1. Introducción

El presente anejo tiene como objeto encuadrar climatológicamente la zona en la que se desarrollará el proyecto.

Silleda es un ayuntamiento situado en la provincia de Pontevedra, más exactamente en la comarca del Deza. Se encuentra situado casi en el centro de la Comunidad Autónoma (42° 41′ 53″ Norte - 8° 14′ 48″ Oeste). Si lo situamos con respecto a la provincia de Pontevedra, este se encuentra al Norte de la misma.

Limita con los municipios de Vila de Cruces al Norte y al Este, Lalín al Este y Sur, y La Estrada y Forcarey al Oeste.

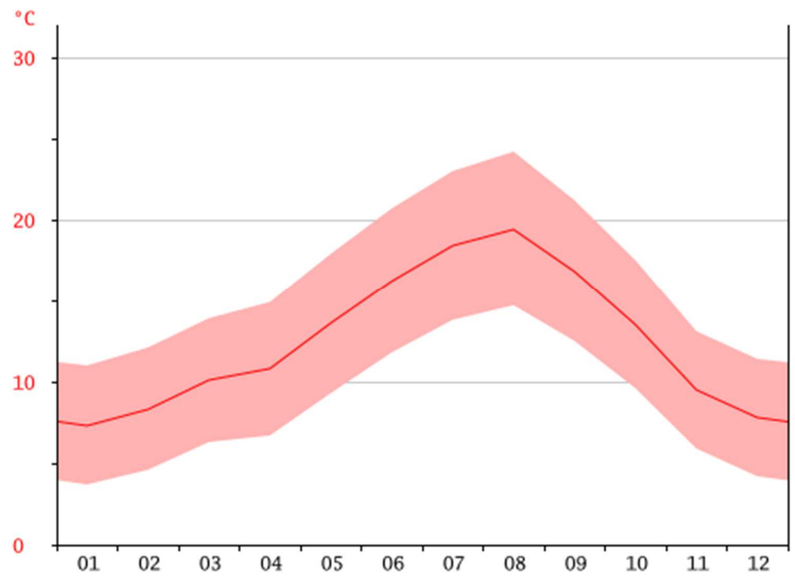


Como se muestra en la siguiente ilustración, el ayuntamiento de Silleda posee un clima Oceánico hiperhúmedo junto con ciertas características del clima Oceánico-Humedo ya que parte del ayuntamiento se encuentra en una zona de transición. Esto se traduce en temperaturas suaves y con variación estacional media-baja.

2. Régimen térmico

El clima es templado y cálido en Silleda. La temperatura media anual se encuentra a 12.6 °C.

A continuación se muestran unos gráficos que ilustran mejor la información relativa a las temperaturas.



Los valores medios de las temperaturas en la provincia de Pontevedra en los años 2016, 2017, y 2018 son los mostrados en la Tabla 1:

	TEMPERATURAS MEDIAS (ºC)													
	2016	2017	2018 (por meses)											
			Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pontevedra	14,8	15,1	8,8	11,2	12,3	15,3	17,3	19,4	20,2	20,3	17,2	17,6	11,7	9,4

Las temperaturas se distribuyen a lo largo del
año de forma ligeramente homogénea, con inviernos medianamente fríos y veranos ligeramente calurosos, siendo agosto el mes más caluroso, por el contrario diciembre y enero son los más fríos.

Las oscilaciones térmicas pueden llegar a los 7.5ºC en los meses más fríos y las heladas existentes en los meses de noviembre a febrero. Las temperaturas medias varían durante el año entorno a unos 12 °C

2.1. Heladas

En la siguiente tabla se exponen los datos sobre los días de helada a 1.5m ofrecidos por la estación meteorológica de Camanzo en Lalín.

Heladas (dias)												
Estación Climática	2018 (por meses)											
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camanzo	3	7	1	0	0	0	0	0	0	0	1	5

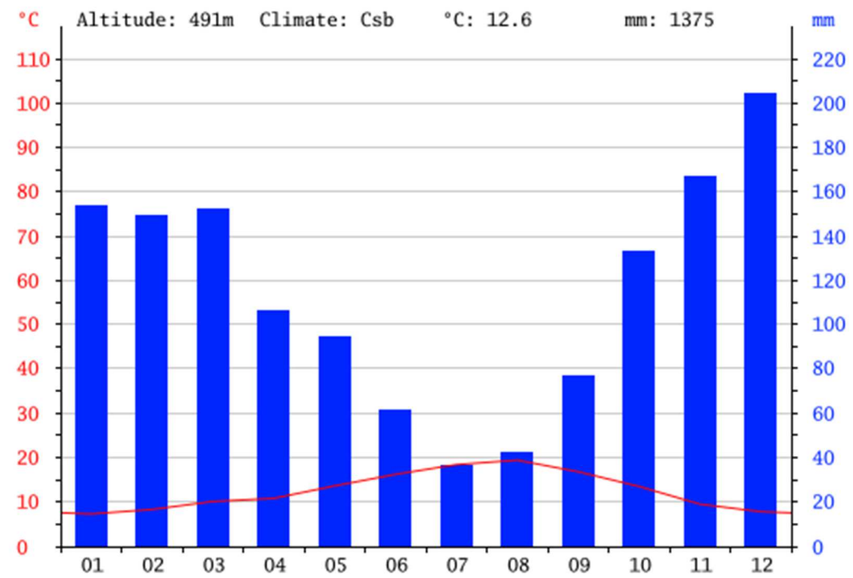
El promedio de días de helada es variable. Según los datos, destacan el mes de febrero, enero y diciembre, como meses con mayor número de días de helada. Pero como se observa en la tabla no son frecuentes fuera de esos meses.

Se toma como media de días de heladas anuales, 1.4 días.

3. Régimen pluviométrico

Encarando las precipitaciones se conoce que la precipitación anual es de 1375 mm.

Como se puede observar en el climograma siguiente, se aprecia que el mes con mayores precipitaciones es el de diciembre con un amplio margen sobre el siguiente que es el de noviembre. Las precipitaciones mínimas se concentran en los meses de mayores temperaturas: julio y agosto.



En la siguiente tabla se compara el régimen pluviométrico de España con el de Silleda:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dec
Silleda	154	149	152	106	94	61	36	42	77	133	167	204
España	50	48	55	44	47	13	8	18	39	78	60	55

Comparación precipitación media(mm)

A continuación se muestran varios datos históricos de precipitaciones medias y temperaturas máximas y mínimas en el que se puede observar que la variación en las precipitaciones entre los meses más secos y más húmedos es de 204mm.

month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
mm	154	149	152	106	94	61	36	42	77	133	167	204
°C	7.3	8.3	10.1	10.8	13.6	16.2	18.4	19.4	16.8	13.5	9.5	7.8
°C (min)	3.7	4.6	6.3	6.7	9.3	11.8	13.8	14.7	12.5	9.6	5.9	4.2
°C (max)	11.0	12.1	13.9	14.9	17.9	20.7	23.0	24.2	21.2	17.5	13.1	11.4

3.1. Precipitaciones máximas

Para la determinación de las precipitaciones máximas se adoptan los valores resultantes del estudio de precipitaciones publicado en “Máximas lluvias diarias en la España peninsular” de la dirección general de carreteras (Ministerio de Fomento).

En dicha publicación, bien mediante los mapas de isovalores, o bien mediante la aplicación informática que acompaña a la publicación, se obtiene los valores de Media P , Coeficiente de variación Cv y precipitación máxima anual para los diferentes periodos de retorno, asumiendo una ley de frecuencia SQRT-ET max. Conocido Cv y cada período de retorno, se obtiene el valor de Kt (Cuantiles Yt de la Ley SQRT-ET max)

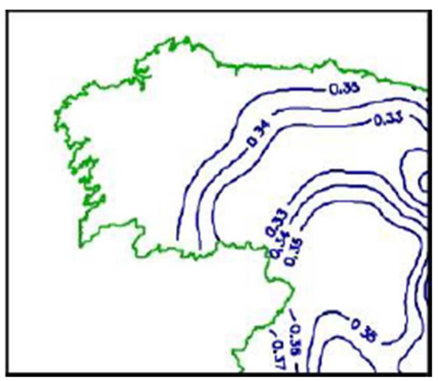
Con los valores del cuantil regional Yt y el valor medio P, se obtiene el cuantil local como producto de ambos (según la siguiente expresión):producto de ambos (según la siguiente expresión):

$$Pt = Kt * P'$$

Donde:

- Pt: es la precipitación máxima diaria para un período de retorno
- Kt: Factor de amplificación de la ley SQRT-ET max
- P’: Precipitación media
- Cv

Este último valor se obtiene de los mapas, junto con el factor de corrección, obteniéndose para ambos:



P=80 mm/dia y Cv=0.35

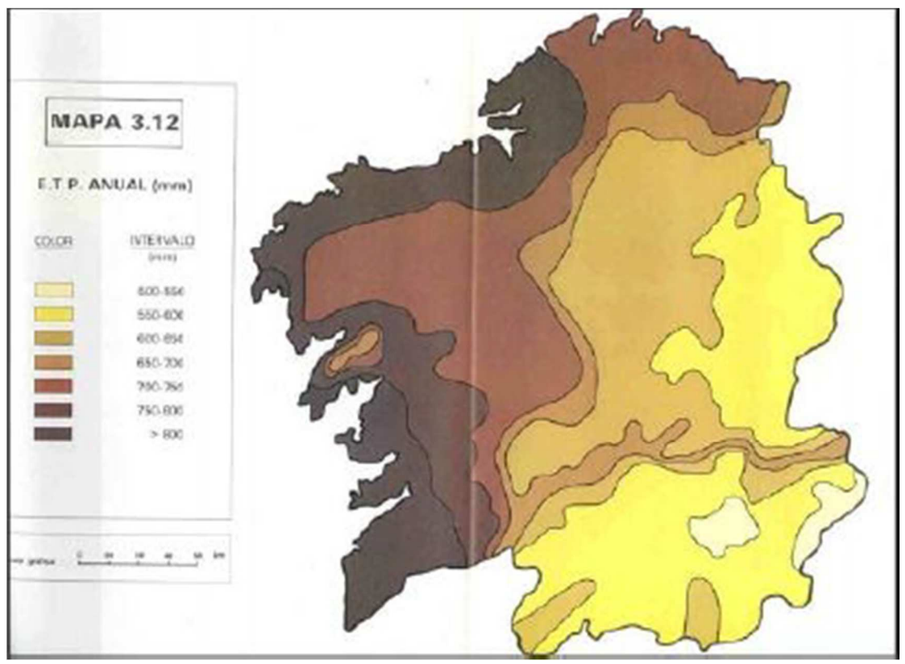
3.2. Evapotranspiración potencial y déficit hídrico.

La Evapotranspiración potencial (ETP) expresa la cantidad de agua que pierde un suelo saturado de humedad en unas condiciones ideales. Es un valor determinante para el cálculo de posibles déficits de agua estacionales en el suelo.

Se calcula mediante una fórmula empírica (Penman 1963) que relaciona insolación, temperatura del aire, humedad relativa y velocidad del viento.

El balance hídrico Indica la relación entre la precipitación y la ETP, obteniéndose para cada mes las condiciones de humedad teóricas del suelo. Para ello se supone una RAU (Reserva de agua útil) del suelo de 150 mm/m2.

En el siguiente gráfico se muestra la evapotranspiración potencial de la zona de estudio determinada en el libro “Bioclimatología de Galicia” de la Fundación Barrié.



Tal y como puede verse en el gráfico adjunto la evapotranspiración potencial en la zona de estudio está entre 700-750 mm al año.

Comparando las ganancias (precipitaciones) y pérdidas de agua (ETP) tenemos que el balance hídrico para la región resulta positivo. El posible déficit hídrico que podría tener lugar en los meses de verano se compensaría con la reserva de agua acumulada.

4. Caracterización climática

4.1. Índice de aridez de Martonne

El índice de aridez propuesto por De Martonne está representado por el cociente:

$$Ia = P / T+10$$

Donde:

- P = precipitación anual media (mm)
- T = temperatura media anual (ºC)

I_a	Clasificación zona
<5	Desiertos (hiperáridos)
5 – 10	Semidesierto (árido)
10 – 20	Semiárido de tipo mediterráneo
20 - 30	Subhúmeda
30 - 60	Húmeda
>60	Perhúmeda

El autor define la aridez cuando el índice adquiere valores inferiores a 20. En el caso que nos ocupa (P=1375 mm y T=12.6 °C) se obtiene un valor de 60.84 por lo que se trata de una zona perhúmeda.

4.2. Clasificación según precipitaciones de Blair

Esta clasificación distingue entre los siguientes tipos de climas:

- Climas áridos: 0-250 mm anuales.
- Climas semiáridos: 250-350 mm anuales.
- Climas subhúmedos: 350-1.000 mm anuales.
- Climas húmedos: 1.000-2.000 mm anuales.

Puesto que la precipitación media anual es de 1375 mm, se trata en este caso de un clima húmedo.

4.3. Clasificación agroclimática de Köppen

Este tipo de clasificación diferencia los grupos climáticos de acuerdo a los efectos sobre la vegetación.

En esta clasificación de climas juega un papel importante el índice k, definido de la siguiente manera: si el régimen es uniforme k= 2t + 14; si presenta un máximo en verano k = 2t + 28, y si lo presenta en invierno k = 2t (t es la temperatura media anual en °C).

Comprende cinco tipos fundamentales designados por las letras A, B, C, D y E, cuyos límites están definidos en la forma siguiente:

- Tipo A (tropical lluvioso): la temperatura media normal del mes frío es superior a 18 º C, la precipitación anual normal en milímetros es mayor que 750.

- Tipo B (seco): sin referencia a la temperatura; la precipitación anual normal en centímetros es menor que k.

- Tipo C (templado lluvioso): la temperatura media normal del mes más frío es superior a -3º C e inferior a 18º C. La precipitación anual normal en centímetros es mayor que k.

- Tipo D (frío): la temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3º C; la del mes más cálido superior a 10º C. La precipitación anual normal es mayor que k.

- Tipo E (polar): la temperatura media normal del mes más frío es inferior a -3º C; la del mes más cálido inferior a 10 ºC. La precipitación anual normal es mayor que k.

Estos tipos se dividen en subtipos, según el régimen pluviométrico o de temperatura. Los principales subtipos y sus respectivos símbolos son los siguientes:

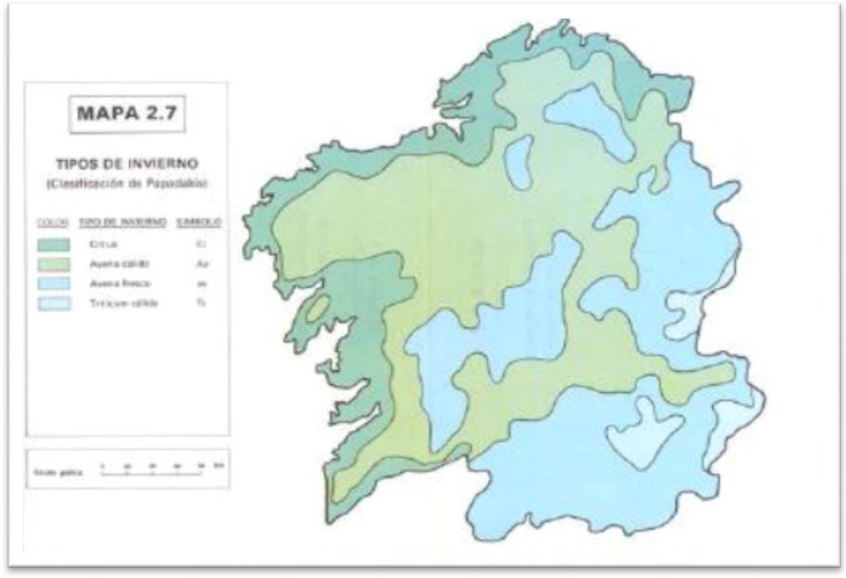
- Af = Selva tropical - lluvioso todo el año.
- Aw = Sabana - lluvioso en verano
- Bs = Desierto - Precipitación anual > k/2
- Bw = Desierto - Precipitación anual < k/2
- Cf = Mesotermal (templado) húmedo - lluvioso todo el año
- Cw = Mesotermal (templado) húmedo, con invierno seco - lluvioso en verano
- Cs = Mesotermal (templado, húmedo, con verano seco) (Mediterráneo) - lluvioso en invierno
- Df = Microtermal (frío) húmedo - lluvioso todo el año
- Dw = Microtermal (frío, con invierno seco) - lluvioso en verano
- ET = Tundra - Temperatura del mes más cálido > 0º C
- EF = Helado - Temperatura del mes más cálido < 0º C

De acuerdo a la clasificación de Köppen y Geiger, tomando los datos citados como la precipitación media, temperatura media anual, temperatura media del mes más frio, etc…. El clima imperante en la zona del proyecto se define como Csb.

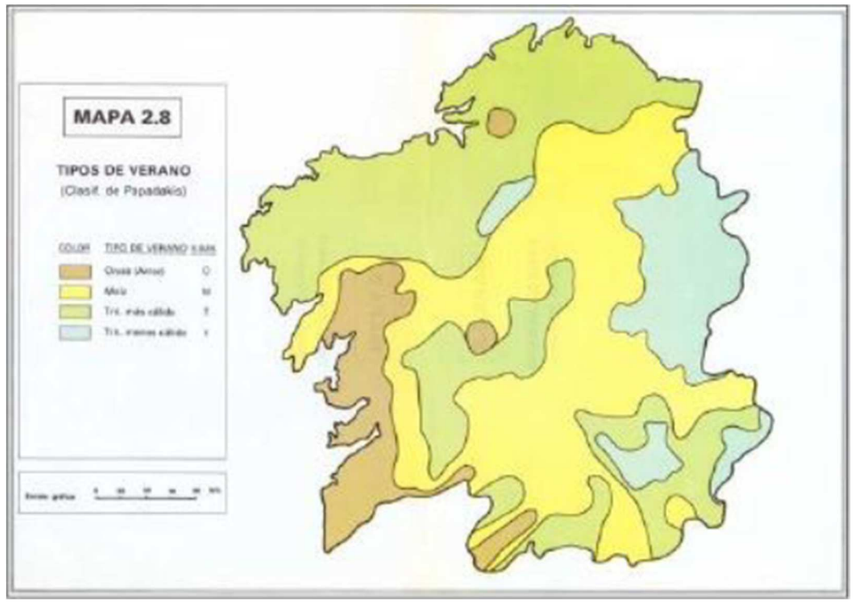
4.4. Clasificación de Papadakis

Se trata de una clasificación agroecológica, en la que influye el período de heladas o las mínimas absolutas por ser determinantes en los tipos de cultivos, así como el balance hídrico.

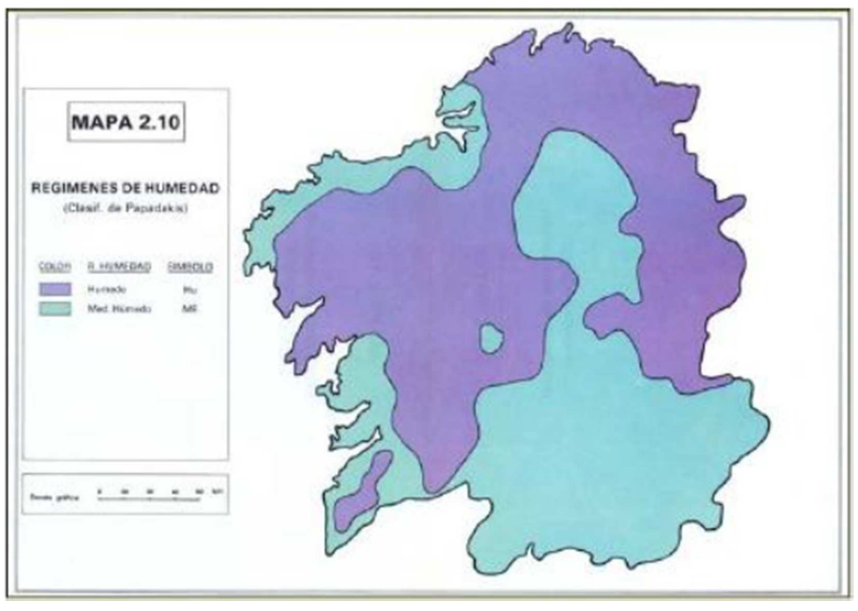
El tipo de invierno sería Avena cálido y el verano Maíz más cálido, tal y como puede verse en las imágenes siguientes (“Bioclimatología de Galicia”).



Clasificación de Papadakis: tipos de invierno.



Clasificación de Papadakis: tipos de verano.



Clasificación de Papadakis: regímenes de humedad.

En conclusión y siempre según la clasificación de Papadakis el régimen de humedad es húmedo.

4.5. Conclusión

En definitiva podemos establecer que la zona de la cantera Campomarzo presenta un clima húmedo y templado con temperaturas suaves y una variación estacional baja.

5. Estudio del viento

El viento se define como la componente horizontal del movimiento del aire, determinado por la dirección desde donde sopla y por la velocidad, de la cual depende su fuerza. Es producido por una diferencia o gradiente de presión, a la cual es proporcional y prácticamente perpendicular.

En este caso, contamos con valores de la estación de Camanzo en el término municipal de Lalín a 15km de distancia de nuestra parcela. En las siguientes tablas se exponen los datos referentes a la velocidad y dirección a lo largo del año.

Golpe de viento por cambio de dirección a 2m (km/h)												
Estación	**2018 (por meses)**											
Climática	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camanzo	64,15	50,58	81,58	75,85	39,71	34,24	36,4	37,64	35,1	58,82	65,52	65,48

Velocidad del viento a 2m (km/h)												
Estación	**2018 (por meses)**											
Climática	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camanzo	5,87	5,94	10,04	7,67	5,29	4,28	4,25	4,75	4,5	5,87	7,6	6,91

Dirección del viento a 2m (º)												
Estación	2018 (por meses)											
Climática	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Camanzo	197	197	193	189	1	200	178	187	350	180	167	162

Los meses más ventosos son los de marzo y abril, al contrario que junio y septiembre que es el de menor recorrido diario. Podemos apreciar como la velocidad del viento está dividida en dos fases: una más activa y con los índices de velocidades medias más elevados (marzo, abril, noviembre y diciembre) y otra de actividad más reducida, que incluye los meses restantes.

La dirección dominante del viento está definida por la componente horizontal del aire. Esta dirección se determina mediante el correspondiente rumbo de la Rosa de los Vientos.

La puesta en marcha del proyecto, no conllevaría ningún cambio negativo una vez ejecutado en cuanto a calidad del aire.

ANEJO Nº7

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Índice

1. Introducción
2. Movimiento de tierras
   - 2.1. Aparcamiento
   - 2.2. Cimentaciones
   - 2.3. Muro
   - 2.4. Relleno
   - 2.5. Senderos

1. Introducción y objetivo

En el presente anejo realizamos un cálculo del movimiento de tierras necesario realizar para poder llevar a cabo las obras proyectadas.

Las cantidades indicadas en los listados incluidos en el presente anejo se obtienen directamente de cálculos “a mano” por incompatibilidades de mi ordenador con las aplicaciones informáticas disponibles.

Cabe destacar que debido al carácter académico del proyecto y a la imposibilidad de realizar un levantamiento topográfico detallado y preciso de la zona de actuación, es posible que se den errores en dichos cálculos y mediciones, ya que se han realizado a partir de la cartografía facilitada por el excelentísimo Ayuntamiento de Silleda ante la falta de actualización de la base de la Escuela y la obtenida a través del PXOM de Silleda, con curvas de nivel cada 5 metros, además de tratarse de cartografía no actualizada. Por lo tanto, no se obtiene el grado de detalle necesario.

2. Movimiento de tierras

En este apartado indicamos los movimientos de tierras de los distintos senderos, aparcamientos, zona de ocio, cimentaciones, la construcción del muro y el relleno del trasdós. Se intentara que las excavaciones se realizarán de forma conjunta con los rellenos del trasdós y el canal en la medida de lo posible, para que los materiales extraídos de la excavación sean transportados y colocados en su ubicación definitiva.

2.1. Aparcamiento

Sup. Desmonte (m2)	Sup. Terraplén	Volumen desmonte (m3)	Volumen Terraplén (m3)
1473,5	0	589,4	0

2.2. Cimentaciones

Sup. Desmonte (m2)	Sup. Terraplén	Volumen desmonte (m3)	Volumen Terraplén (m3)
12,1	0	4,84	0

2.3. Muro

Sup. Desmonte (m2)	Sup. Terraplén	Volumen desmonte (m3)	Volumen Terraplén (m3)
60	0	540	0

2.4. Relleno tradós

Sup. Desmonte (m2)	Sup. Terraplén	Volumen desmonte (m3)	Volumen Terraplén (m3)
0	52,5	0	372,75

2.5. Senderos

Para los senderos no es necesario hace Movimiento de tierras se dispondrán sobre el terreno actual.

Compensación de tierras

Después de analizar los principales movimientos de tierras existentes, tenemos el siguiente balance:

- 1134,24 m3 de terreno de desmonte.
- 372,75 m3 de terreno usado en terraplenes y relleno.

La compensación de tierras da como resultado un sobrante de tierra. La cual se usará en la zona de plantación de césped donde sea necesario un aporte de ella; el resto se retirará.

ANEJO Nº8

ESTUDIO DE ALTERNATIVAS

ÍNDICE

1. Introducción
2. Situación actual
3. Estudios previos
   - 3.1. Estudio geotécnico
   - 3.2. Estudio Geológico
   - 3.3. Estudio Climatológico
4. Consideraciones previas y objetivos
5. Legislación
6. Alternativas
   - 6.1. Zona aparcamiento
   - 6.2. Sección aparcamiento
   - 6.3. Alternativa zona A
   - 6.4. Alternativa zona B
7. Criterios considerados
   - 7.1. Valoración
8. Comparación alternativas
   - 8.1. Zona aparcamiento
   - 8.2. Sección aparacmietno
   - 8.3. Alternativa zona A
   - 8.4. Alternativa zona B

Apéndice I: Plano alternativa ubicación aparcamiento

Apéndice II: Plano aternativas zona 1

Apéndice III: Plano alternativas zona 2

1. Introducción y antecedentes

La minería ha representado para el ser humano desde sus inicios una forma básica de relación con el medio natural, un factor imprescindible para el avance técnico de las sociedades y un motor sociocultural estrechamente ligado a los cambios demográficos e históricos.

Como era de esperar el territorio que hoy conocemos como Galicia no ha sido ajeno al fenómeno minero, más bien al contrario, ya que incluso en las primeras evidencias del paso del ser humano por esta región hallamos las huellas de la actividad minera.

Como es natural toda esta actividad industrial ha dejado sobre el terreno marcas imborrables, propias de técnicas de extracción necesariamente destructivas. Muchas de ellas con el paso de tiempo han llegado a formar parte de nuestro patrimonio arqueológico e histórico, adquiriendo un nuevo uso y significado para todos.

Sin embargo el elevado ritmo de extracción desde los años 60´ y 70´ hasta los primeros años del siglo XXI, y su posterior declive ligado a la paralización de la construcción, han dejado un gran número de yacimientos mineros en estado de parcial o total abandono, ocasionando problemas a nivel ambiental, paisajístico y social.

La obra que nos ocupa, la cantera de Campomarzo en el ayuntamiento de Silleda, Pontevedra, es un buen ejemplo de este conflicto, y el proyecto que se presenta a continuación es una propuesta de como la regeneración ambiental de una antigua cantera puede aunar el pasado y el presente de un territorio, a través de la puesta en valor de su potencial ecológico y patrimonial.

Como es lógico la apertura de una cantera de estas características ha transformado para siempre el paisaje de Campomarzo, llevándose por delante algunos vestigios de su pasado y condicionando para el futuro la realidad de esta zona.

En primer lugar una mención al pasado prehistórico de esta zona, materializado en la destrucción de dos túmulos funerarios o mámoas, durante la excavación de los antiguos vasos de la cantera. Se destaca este momento histórico por que las mámoas, propias de la Edad del Bronce, son las muestras más antiguas de rituales relacionados con la muerte y el tratamiento de los difuntos.

Otro hito en la historia de Campomarzo es el de la propia creación de la cantera con el impacto ambiental y paisajistico que ello supuso.

Con la propuesta que se expone a continuación nos hacemos eco de ese pasado, a través de recursos tanto visuales como tangibles, procurando que el impacto ambiental se reduzca al mínimo posible y planteando nuevas opciones de aprovechamiento del lugar tanto para vecinos como para turistas.

Mediante este estudio se propondrán distintas alternativas para encontrar la solución más adecuada para la regeneración de la cantera Campomarzo.

Para ello se expondrá la situación actual, valorando cada una de ellas en función de varios criterios y se escogerá la más conveniente para el presente proyecto que será desarrollado en los posteriores documentos.

2. Situación actual

La cantera contiene dos amplias parcelas claramente diferenciadas tanto por su posición como uso y consecuente impacto.

La parte al este de la carretera PO-204 es la zona de extracción: empieza con una pequeña franja de árboles en el lindando con la carretera, a continuación hay un camino paralelo a la carretera que se usaba para el tránsito de vehículos de la cantera, para dar paso a un gran vaso con tres niveles diferenciados de en su parte norte que presenta la mayor cota enlaza con una amplia explanada de prado y más al fondo, pinos. En el centro del vaso se encuentra la cota más baja de la cantera donde en época de lluvia se junta una pequeña masa de agua pluvial. El vaso está determinado por la carretera PO-204 y un camino de servicio.

Al oeste de la PO-204 encontramos una explanada con una pequeña nave para reparaciones con un anexo para oficina y una planta de tratamiento de áridos además de algunos montículos de residuos inertes y acopios; en la parte sur de la misma hay una punta de césped y árboles que limita con la ya mencionada carretera PO-204 y la vía del tren. En esta zona se encuentran dos entradas para vehículos desde la citada carretera: una al principio de la cantera y otra a la altura de la construcción para oficina.

3. Estudios previos

Geotecnia:

La zona de estudio se encuentra en la citada página 8 del mapa geotécnico; dentro de la misma se ubica en la zona noroeste de la misma.

Dicha zona presenta rocas de la edad prehercínica de origen ígnea, más concretamente con rocas ultramáficas y sus derivados (peridotitas serpentinizadas, serpentinitas, rocas tremolíticas, estealitas, talcoesquistos y cloritas). Se trata de una roca de una roca con una tonalidad que oscila entre negro y el verde. Se encuentra el mineral de forma masiva y a veces foliada.

El área aparece generalmente recubierta por un manto vegetal importante, evidentemente no presente en la propia zona de la explotación minero por acción de la misma, con un desarrollo más acusado en las vertientes de las montañas.

Normalmente las rocas consolidadas que se observan en ella poseen unas características mecánicas que oscilan entre favorables y aceptables.

Los terrenos que forman el área tienen por lo general una capacidad de carga alta, no existiendo la posibilidad de la aparición de asientos en el sustrato y posibilidad de asiento en el recubrimiento.

Las condiciones constructivas son aceptables.

Geología:

Dentro de la comarca de Silleda la gran mayoría está comprendida dentro del Dominio externo, constituido esencialmente por un conjunto de metatexitas y diatexitas (migmatitas), inclusive granitoides migmatíticos e inyecciones graníticas y pegmaplíticas.

Sin embargo nuestra parcela donde ejecutaremos el proyecto es una zona de rocas prehercinicas de origen ígneo que están presentes en los cuatro Dominios de la hoja 121. En nuestro caso las rocas están compuestas por rocas ultramáficas y sus derivados como las serpentinitas junto con inyecciones graníticas.

En las zonas colindantes aparecen unidades litológicas con esquistos albíticos de bajo grado de metamorfismo y paraneises. El conjunto de metatexitas y diatexitas posee abundantes restos de paraneises, esquistos, cuarcitas, anfibolitas, ortoneises, rocas calcosilicatadas y ultramafitas.

Climatología:

Como se muestra en la siguiente ilustración, el ayuntamiento de Silleda posee un clima Oceánico hiperhúmedo junto con ciertas características del clima Oceánico-Humedo ya que parte del ayuntamiento se encuentra en una zona de transición. Esto se traduce en temperaturas suaves y con variación estacional media-baja.

El clima es templado y cálido en Silleda. La temperatura media anual se encuentra a 12.6 °C.

Las oscilaciones térmicas pueden llegar a los 7.5ºC en los meses más fríos y las heladas existentes en los meses de noviembre a febrero. Las temperaturas medias varían durante el año entorno a unos 12 °C

Encarando las precipitaciones se conoce que la precipitación anual es de 1375 mm. El mes con mayores precipitaciones es el de diciembre con un amplio margen sobre el siguiente que es el de noviembre. Las precipitaciones mínimas se concentran en los meses de mayores temperaturas: julio y agosto.

La elección de esta cantera y las decisiones tomadas para su regeneración, no podrían entenderse sin tener en cuenta la realidad del ayuntamiento de Silleda. Esta es zona de paso del Camino de Santiago, atrayendo por ello a mucho público que de otra manera seguramente no habría reparado en la belleza de este paisaje. También encontramos en las cercanías de la cantera una gran representación de edificaciones de estilo Románico, entre las que destaca el Mosteiro de Carboeiro. Sin olvidar que a escasos metros de la cantera discurre el curso del río Toxa, con una cascada de gran atractivo (a 1600m) e incluso con un paseo fluvial y miradores, que complementan a la perfección la idea de valoración y disfrute del entorno a la que se quiere contribuir con esta obra.

Lo expuesto anteriormente justifica la necesidad de no permitir que espacios singulares como el de la Cantera de Campomarzo sean víctimas de la desidia y el abandono y preservarlos para las generaciones venideras.

4. Objetivos y consideraciones previas

El objetivo principal es la regeneración ambiental de la zona para bien de la sociedad, la fauna y flora local, minimizando en la medida de lo posible el impacto ambiental posible y planteando nuevas opciones de aprovechamiento del lugar tanto para vecinos como para turistas.

Estas decisiones vienen motivadas por la necesidad de propiciar una continuidad de la vida vegetal en consonancia con el paisaje típico de la zona, a la vez que creamos un nuevo atractivo.

A su vez los conceptos que engloban toda la obra son los de patrimonio y patrimonialización, que pueden sintetizarse como conjunto de productos de la actividad humana y en sus restos, tangibles e intangibles, que representan procesos históricos y sociales y que obtienen su sentido actual a través del proceso de significación y valoración que les otorga la propia sociedad.

Atendiendo a estos preceptos y llevándolos a un plano mucho más práctico, en este proyecto se plantea la idea de que la regeneración de la cantera sirva también para la rehabilitación del paisaje cultural.

Para abordar el estudio han de puntualizarse ciertos aspectos:

- Se dividirá la parcela en dos zonas: la zona A, de color rojo, donde se dejaba la maquinaria y está el edificio destinado a oficina; la zona B, de color verde, que es el vaso y los frentes de extracción.
- La elección de la parcela para el aparcamiento se hará independientemente de las zonas citadas anteriormente.

Ilustración de las zonas A (rojo) y B (verde)

5. Legislación

Para la ejecución de este estudio previo se tendrán en cuenta las distintas leyes que afectan a nuestro caso.

Del Plan Xeral de ordenación municipal de Silleda sabemos que la cantera está sobre terrenos con varias catalogaciones:

- Suelo rústico de protección ordinaria
- Suelo rústico de protección forestal

El mismo PXOM nos determina las posibles obras en dichos terrenos así como las limitaciones de las mismas:

- Usos permitidos por licencia municipal directamente (actividades no constructivas): acciones sobre el suelo o subsuelo que impliquen movimientos de tierras, tales como dragados, terraplenes, desmontes y rellenos.
- Usos autorizables por la CCAA (actividades y usos constructivos): construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo en el medio rural y que sean potenciadoras del medio donde se sitúen.

También se tiene en cuenta para este estudio la ley 3/2008 de Ordenación de la Minería de Galicia y el Real Decreto 975/2009 sobre la gestión de residuos de actividades mineras.

6. Alternativas

Previamente a exponer las alternativas de las zonas A y B abordaremos el emplazamiento del aparcamiento.

6.1. Aparcamiento

Se debe buscar un lugar adecuado y que posibilite una correcta funcionalidad buscando, además, que la incidencia ambiental sea la mínima posible. En la siguiente foto vemos las parcelas seleccionadas como alternativas para el aparcamiento.

Parcela 1(color azul), parcela 2(color violeta), parcela 3(rojo).

6.1.1. Elección del emplazamiento

- Parcela 1:

Esta zona cuenta con un área de 1850m2. De las alternativas presentadas es la que menor área presenta y la superficie presenta una pendiente moderada de, aproximadamente el 9%.

El acceso seria por medio de una pista que parte de la carretera provincial PO-204

- Parcela 2:

Presenta un área de 2000 m2 aproximadamente. Es casi plana, ya que en el pasado se usaba para depositar áridos (como se observa en la foto, ya anticuada en la que aparecen antiguos acopios).

Casi no presenta pendiente y se encuentra delante del acceso desde la carretera.

- Parcela 3:

Tiene 4000m2 de área. Su relieve presenta suaves pendientes entorno al 3%. El terreno no ha sido muy castigado por los trabajos de extracción lo que hace presuponer un buen estado del mismo.

A escasos metros se cuenta con una pequeña zona de pradera al norte; cuando esta acaba empieza una zona boscosa.

6.1.2. Sección del aparcamiento

Para el firme del aparcamiento valoraremos diferentes soluciones:

- Pavimento rígido con firme de hormigón: consta de capa de zahorra por encima del suelo existente y rematado por una capa de hormigón HA-20 con mallazo metálico. Se podría estudiar incluir suelo seleccionado.
- Pavimento con firme bituminoso: coincide con el anterior salvo por el remate en forma de capa de mezcla bituminosa.
- Firme ecológico: esta solución se compone de una fina capa de arena, encima de una capa de áridos, rematada una malla tipo Recifix y la capa de arena con césped en sus huecos interiores

6.2. Alternativa Zona A:

Antes de poder ejecutar cualquier alternativa para esta zona será necesario el derribo del edificio dedicado a reparación de maquinaría. También existes varios pequeños montículos de residuos sólidos

- *Alternativa 1:*

Se ha pensado en la construcción de una caseta como espacio para mantener una pequeña exposición sobre la historia y el patrimonio del lugar siguiendo la línea de desarrollar el interés cultural de la zona y dada la cercanía de otros puntos de interés como el Mosteiro de Carboeiro.

Para tener un ambiente óptimo a su alrededor se ha planeado un arboreto con especies autóctonas y posiblemente alguna foránea que no presente un gran impacto ambiental, habilitando el espacio para la visita por medio de pequeños senderos entre los arboles evitando así estragos en los mismos.

En la zona sur se creará un pequeño robledal, respetando las zonas de servidumbre, debido a que es una de las formaciones arbóreas más características de Galicia y también una de las especies que más lento se desarrolla, considerando este proyecto idóneo para su plantación.

Junto con estas acciones se procederá a recuperar lo restante de esta área como zona verde, entendiéndola como zona de esparcimiento.

- *Alternativa 2:*

Para esta alternativa se ha proyectado manteniendo la idea de la caseta ya que esta dinamizaría el entorno y como recuerdo de la historia del lugar y las distintas actividades de la zona durante el tiempo. Cabe remarcar que la caseta deberá mimetizarse con el paisaje y la esencia del proyecto por lo que su exterior ha de parecer rústico con lo que se decide que el revestimiento exterior será de madera.

Para acompañarla se crearía en el sur de esta zona un pequeño circuito de bicis amateur con algunas rampas y montículos de estilo “downhill”. Para este circuito se aprovecharán los montículos que ya presenta la zona. Sin embargo se prevé un importante movimiento de tierras.

Se plantará alguna especie local de hierba para que cumpla con la función de manto verde sobre el que colocar los demás elementos. Estos elementos serán principalmente algún árbol autóctono y mobiliario típico de esparcimiento como papeleras, bancos, mesas y barandillas.

6.3. Alternativa zona B:

- *Alternativa 1:*

Para esta alternativa se rellenaría parcialmente las cotas bajas del vaso aprovechando el excedente de árido tanto de la zona sur como de la suavización de taludes dejando así una pequeña explanada. Una vez completado, se procedería a la repoblación vegetal, forestal y de la fauna siempre con especies autóctonas convirtiendo así el vaso en una zona verde y arbolada.

Como solución para las paredes verticales de los frentes de explotación se llevará a cabo una hidrosiembra para disimular los estragos de la minería. Así como para potenciar su uso por parte de fauna rupícola, con la creación de surcos y oquedades para el crecimiento de plantas trepadoras y vegetales rocosos.

- *Alternativa 2:*

La parte central de esta alternativa seria una pequeña laguna artificial aprovechando la formación en la cota más baja debido a las precipitaciones y la escorrentía. Se aumentaría levemente el volumen de agua del mismo cerrando la parte sur que está a una cota más baja que el resto. Se prevé que la recarga de la pequeña laguna se efectue de manera pluvial debido a las precipitaciones de la zona y a la escorrentía.

Se prevé que el cierre será un muro de hormigón armado de unos 5 m de largo y 1 m de ancho con puntera y talón. El drenaje se realizará hacia una zona baja cercana con la intención de que se transforme en un humedal.

Alrededor de dicho lago se crearán senderos aprovechando el trazado existente del paso de los camiones y maquinaria de la cantera, minimizando asi tanto el movimiento de tierras como el impacto ambiental. En alguna zona puntual será necesario minimizar la pendiente del talud, sin embargo se prevé que el movimiento de tierras por esta causa sea mínimo.

Al sur de la zona, donde se encuentra el camino de entrada al interior de la zona aprovecharemos una pequeña zona llana en lo alto del lugar (320m) para hacer un pequeño mirador desde donde se domina la zona. Se plantará césped en dicha zona; conjuntamente se instalaría un vallado y se ejecutaría un pequeño sendero de acceso.

Junto con estas acciones se proyecta una pequeña zona de esparcimiento para el descanso de los visitantes y bancos a lo largo de los senderos.

Como solución para las paredes verticales de los frentes Norte y Este, lejos de disimularlas, se ha optado por conservarlas por su valor estético de contraste y como recordatorio visual de la extracción minera

7. Criterios considerados:

Para analizar las diferentes alternativas se utilizarán los siguientes criterios, los cuales tendrán diferente peso en función de la importancia de cada uno.

- *Criterios técnicos y funcionales:*

Tales como ocupación de terreno, tiempo de ejecución, comportamiento de las estructuras y materiales a utilizar…

- *Criterios económicos:*

Es un condicionante a tener en cuenta para cualquier tipo de proyecto. Para la evaluación de las alternativas se hará una aproximación cualitativa valorando desde un punto de vista lógico que opción tendrá un mayor o menor presupuesto.

- *Impacto ambiental:*

Tendrá una gran importancia debido dado el tipo de proyecto que es. Se estudiará la posible influencia e interferencias de la obra en el medio natural así como su integración en el entorno.

- *Estética e integración:*

Además de la estética se tendrá en cuenta la comodidad, la accesibilidad.

A cada criterio expuesto para analizar las alternativas le hemos asignado un factor de ponderación de forma que los criterios más importantes tengan más peso en la elección.

	Factor ponderación
Coste económico	2
Criterios tecnicos	2
Impacto ambiental	3
Estética e integración	1

Los criterios serán analizados según la siguiente puntuación:

	Valor
Excelente	3
Buena	2
Regular	1
Mala	0
Muy mala	-1

8. Comparacion de alternativas:

8.1. Análisis del aparcamiento

- Criterio técnicos:

Las parcelas 2 y 3 presentan una mayor facilidad ya que se presentan más llanas y con menor pendiente que la parcela 1; la más idónea por la mínima explanación a realizar seria la parcela 1. Por otra parte la mejor situada para el acceso es la parcela 2 ya que se encuentra pegada a la carretera provincial PO-206; también por eso cuenta con mayor facilidad para el drenaje dado que se usaría la cuneta de la carretera.

- Coste económico:

Es la parcela 1 la que mayor coste presentaría debido al movimiento de tierras necesario para la explanación. Entre las parcelas 2 y 3 la diferencia se presenta en la necesidad de dotar de un acceso en condiciones a la parcela 3 mientras que la parcela 2 ya cuenta con él.

Impacto ambiental:

Considerando que las zonas 1 y 2 están ya dañadas por las acciones mineras es obvio que la opción 3 acarrea un mayor impacto ambiental además de encontrarse cercana a una arboleda.

- Estética:

Podría destacarse que no existe gran diferencia entre las tres zonas evaluadas, si acaso sería menor en la opción 3 debido a la comentada arboleda.

	PARCELA 1	PARCELA 2	PARCELA 3
Criterios técnicos	Regular	Excelente	Excelente
Coste económico	Regular	Excelente	Bueno
Impacto ambiental	Bueno	Bueno	Malo
Estética	Regular	Regular	Regular
Valoración final	11	19	11

8.2. Análisis sección aparcamiento:

- Criterios técnicos:

Como valoración se podría decir que las tres opciones para el firme no presentan grandes dificultades para su ejecución, presentando el firme ecológico algo más en tiempo de ejecución. Sin embargo este permite la transpiración del terreno así como también dificulta la formación de charcos y escorrentías.

- Coste económico:

Aun sin tratarse de una diferencia prohibitiva el firme ecológico presenta un coste más elevado que las opciones de firme de hormigón o material bituminoso.

- Impacto ambiental:

La alternativa 3(firme ecológico) parece la mejor para cumplir con este criterio ya que, aunque presenta hormigón, deja a la vista un pavimento menos agresivo con el entorno que la alternativa 1 y 2, en ambas el firme tendría impacto negativo.

- Estética:

Siendo el presente proyecto una regeneración ambiental de una cantera no consideramos que ninguno de los tres firmes tenga un gran impacto estético, siendo mínimamente destacable el verdor que aportaría el firme ecológico.

	Firme hormigón	Firme bituminoso	Firme ecológico
Criterios técnicos	Bueno	Bueno	Regular
Coste económico	Bueno	Bueno	Bueno
Impacto ambiental	Regular	Regular	Excelente
Estética	Regular	Regular	Bueno
Valoración final	12	12	17

8.3. Análisis Zona A:

- Criterios técnicos:

La diferencia entre la alternativa 1 y 2 a nivel técnico es principalmente el movimiento de tierras en la opción 2, necesario para desarrollar el circuito

"downhill" que si bien no requiere de enorme complejidad técnica necesita de más plazo para su ejecución.

- Coste económico:

Como en el apartado anterior la diferencia del coste vendrá dada por el capítulo de movimiento de tierras ya que ambas opciones necesitarán trabajos de cuidado y mantenimiento, aunque ocasionalmente.

- Impacto ambiental:

La alternativa 1 sale favorecida desde este punto de vista dado que el arboreto acompañaría a los arboles ya existentes en esta zona, aumentando el paisaje verde. Al tener que ejecutar los montículos para el downhill para la opción 2 estaríamos alterando el relieve de esta parte.

- Estética e integridad:

En este apartado los montículos de tierra propios del circuito no serian lo más recomendable a nivel estético con lo que penaliza esa alternativa. Hay que tener en cuenta que la caseta deberá estar estéticamente integrada, por ejemplo con exterior de madera.

	Alternativa 1	Alternativa 2
Criterios técnicos	Bueno	Regular
Coste económico	Regular	Regular
Impacto ambiental	Bueno	Excelente
Estética	Excelente	Excelente
Valoración final	15	16

8.4. Análisis zona B

- Criterios técnicos:

A nivel técnico la alternativa 1 presenta menos inconveniente debido a que la alternativa 2 se debe construir un muro con sus consiguientes cálculos y trabajos auxiliares.

- Coste económico

En los costes económicos están las dos opciones parejas debido al precio de la hidrosiembra con la ejecución del muro. Ambas opciones se consideran regulares debido al coste de maquinaria y mano de obra especializada.

- Impacto ambiental

Si bien la alternativa 1 con la hidrosiembra y el relleno del fondo obtiene una buena puntuación debido a la recuperación de los taludes se considera más completa la alternativa 2 ya que ambas necesitan movimiento de tierras pero la segunda ofrece un beneficio ambiental posterior a su ejecución.

- Estética

En este apartado la alternativa 1 ofrece una estética más convencional en cuanto a regeneración en los taludes; sin embargo la segunda opción presenta también una buena estética, menos tradicional y basada en el contrastre del lago y los caminos con los taludes al descubierto.

	Alternativa 1	Alternativa 2
Criterios técnicos	Bueno	Bueno
Coste económico	Regular	Bueno
Impacto ambiental	Excelente	Regular
Estética	Bueno	Regular
Valoración final	18	12

Apéndice I: Plano alternativa ubicación aparcamiento

Apéndice II: Plano aternativas zona 1

Apéndice III: Plano alternativas zona 2

ANEJO Nº9

ESTUDIO DEL MEDIO INERTE

ÍNDICE

1. Introducción
2. Estudio del Medio Biótico
   - 2.1. Elementos del Medio Inerte
     - 2.1.1. Vegetación
     - 2.1.2. Arbolado
   - 2.2. Comunidades arbustivas
     - 2.2.1. Brezales
     - 2.2.2. Retamos espinoso
     - 2.2.3. Comunidades de origen antrópico
3. Enclaves faunísticos
   - 3.1. Bosques, matorrales y campos de cultivo
   - 3.2. Ríos
   - 3.3. Brañas de Xestoso

1. Introducción

En este apartado nos referimos a los alrededores de la parcela en el que se desarrolla el proyecto.

La explotación minera se encuentra ubicada en la carretera P-204 del término municipal de Silleda a 5 kilometros del núcleo urbano de Bandeira, concretamente en la parroquia de Campomarzo

Silleda está situado en el Noroeste de la provincia de Pontevedra. Limita con los municipios de Villa de Cruces al norte y al este, Lalín al este y sur, y La Estrada y Forcarey al oeste.

En una zona eminentemente agraria, con predominio ganadero, la agricultura es de autoconsumo, principalmente y en función de la ganadería. También destaca por varias explotaciones mineras.

2. Estudio del Medio Biótico

2.1. Elementos del Medio Inerte

2.1.1. Vegetación

La vegetación actual es resultado de la evolución de las poblaciones vegetales y de la influencia humana sobre esa vegetación que configura un paisaje altamente humanizada. La eliminación de las formaciones boscosas como consecuencia de la acción antrópica fue generalizada en Galicia. Los bosques fueron transformados en tierras de pasto o de cultivos, o dejaron paso a formaciones menos complejas estructuralmente.

Ademas cobraron importancia a las plantaciones de especies arbóreas de crecimiento rápido, entre las que destacan el *Pinus pinaster, Pinus radiata* y *Eucaliptus globulus*. Todo eso determina un paisaje en mosaico en el que la vegetación climax se limita a escasos reductos menos propicios para la actividad humana

En general en las zonas mas bajas, laderas y valles, se concentran las tierras destinadas al cultivo, prados y pastizales desprovistos normalmente de vegetación arbórea que en algunos casos puede ejercer de cortavientos.

Sobre las tierras cultivadas predomina la pradería mezclada con las plantaciones de maíz, trigo, cereales y leguminosas.

2.1.2. Arbolado

El bosque es, con diferencia el principal exponente de la superficie no cultivada. Se encuentra por todo el ayuntamiento ocupando preferentemente zonas de media ladera y a la montaña.

El paisaje forestal está dominado fundamentalmente por un bosque de robles, pinos y eucaliptos, aunque en este último en menor medida, que habitualmente forman masas mixtas mientras que los bosques de frondosas puras son escasas y su extensión es más reducida.

Actualmente, se da poca variedad de especies arbóreas cultivadas limitándose fundamentalmente al pino, sobre todo al pino marino (*Pinus pinaster*) o el eucalipto (*Eucaliptus globulus*)

Las formaciones autóctonas se asientan sobre los mejores suelos, normalmente fondos de valles donde, tanto la disponibilidad de nutrientes como la hídrica son más altas. Por eso, estas tierras son las más fácilmente transformables en pastos y cultivos lo que redujo en gran medida sus efectivos.

Los restos de bosque original se limitan a escasos reductos menos propicios para la actividad humana como pueden ser los biotopos de montaña o asociadas a zonas humedad y cursos de agua. Este es el caso de los terrenos emplazados en las inmediaciones del sistema fluvial conformado por los ríos Ulla y Deza que mantienen la vegetación y la mejor representación del bosque climácico de Silleda.

En la sierra de Candán también existen extensiones arbóreas donde lo más frecuente son el *Quercus robur* y el *Quercus pirenaica*.

En cuanto a especies de repoblación, mientras que el eucalipto no aparece, el pino gallego (*Pinus pinaster*) forma bosques de tamaño considerable.

En las zonas donde se substituyó el bosque por zonas de cultivos y pradería naturales aparece la asociación *Caro-Cynosuretum* y *Senecio-Juncetum acuitiflori.*

Los bosques riparios cuentan con alisos (*Alnus glutinosa*), abedules (*Betula pubescens subsp celtibérica*), sauce (*Salix atrocinerea*) y arraclanes (*Frangula alnus*) entre otros y pertenecen a la asociación *Senecio bayonensis-Alnetum glutinosae*. Es un bosque umbrío, lo que favorece la presencia de lianoides y de especies nemorales como *Oxalis acetosella*, *Rorippa nasturtium-aquaticum*, *Saxifraga spathularis*, etc. Estas formaciones son de gran interés tanto por su valor florístico como por su valor ecológico y albergar interesantes comunidades faunísticas así como servir de fijación en las riberas de los ríos.

2.2. Comunidades arbustivas

Como resultado de la evolución regresiva de las formaciones arbóreas preexistentes en estado de climax en aquellos espacios forestales donde no existe vegetación arbolada predomina el mato fruto de la asociación del tojo (*ulex nanus, Ulex gallii* y *Ulex europeus*), el brezal (*Erica cinérea, Erica ciliaris, Erica tetralix y Erica arbórea*), la escoba rubia *(Sarothamnus scoparius*) y la carquesa (*Chamaespartium sagitalle*).

2.2.1. Brezales (*Ulici europaei - Ericetum vagantis*)

La comunidad dominada por el brezo Erica vagans y el tojo (*Ulex europaeus*) junto con un buen número de especies de matorral como *Erica cinérea, Erica umbellata, Genista sp, Lithodora prostrata, Agrostis stolonifera, Physospermum bornubiense*, etc.

2.2.2. Retamos espinoso (*Ulici europaei – Ericetum cinérea*)

Son los tojos típicos frecuentes del paisaje gallego, caracterizados por la presencia del tojo macho (*Ulex europaeus*) con otras especies de matorrales como *Pteridium aquilinum*, *Erica cinérea*, *Daboecia cantábrica*, etc., aún que suelen ser comunidades con pocas especies en las que el tojo puede suponer una cobertura de casi el 100%.

Tienen una altura relativamente elevada, en torno a 2 metros pero a veces es más reducida. Estas comunidades se favorecen de las prácticas comunes del rural gallego como las quemas y la extracción del tojo para la elaboración de la cama del ganado.

2.2.3. Comunidades de origen antrópico.

Dentro de los aprovechamientos agrícolas destacan los pastos, pastizales, cultivos de maíz y otros cultivos de forraje que revelan la tendencia ganadera de los aprovechamientos.

Las praderías son en general de secano, correspondiendo las húmedas a las llanuras de inundación de los cursos de agua. Hoy en día no quedan prácticamente prados de origen natural, ya que fueron substituidos por los seminaturales donde predominan especies como *Plantago lanceolata, Prunella vulgaris, Poa pratensis, Poa trivialis, Holcus lanatus, Trifolium pratense, Festuca rubra* o *Cardamine pratensis*, a las que se suman otras especies introducidad por la activad humana como *Trifolium repens, Lolium perenne* o *Lolium multiforum*.

3. Enclaves faunísticos

La fauna por lo general está muy condicionada por la situación geográfica y las características ambientales que en ella se dan, principalmente factores climáticos y usos del suelo.

Dada la movilidad de la fauna es muy difícil y arriesgado reducir el área de distribución de una especie a un único hábitat pero si es habitual que ocupen y frecuenten un determinado biotipo que se acerca a las condiciones más idóneas para su desenvolvimiento. Las zonas de mayor interés faunístico suelen ir emparejadas a las zonas que se distinguen por su naturaleza, alta humead,

diversidad floral y escasa presencia de la actividad humana. Los principales refugios faunísticos a proteger concidirán, por lo tanto, con los valores ambientales señalados en los apartados anteriores.

3.1. Bosques, matorrales y campos de cultivo.

En los bosques y campos de cultivo se pueden ver rapaces, como el cernícalo (*Falco tinnunculus*) o el ratonero común (*Buteo buteo*) que se alimentan de micromamiferos, reptiles, etc, así como numerosas aves paseriformes.

Como rapazes nocturnas abunda la lechuza (*Tito alba*) de distribución cosmopolita.

Como mamíferos presentes en este tipo de hábitats y que gocen de alguna medida de protección se pueden citar al armiño (*Mustela erminea*) de hábitos nocturnos y con preferencia por biótopos húmedos.

Todos los quirópteros están protegidos, al estar sus poblaciones amenazadas por el uso indiscriminado de de plaguicidas, ya que son murciélagos insectívoros, y por la degradación y desaparición de sus hábitats como los densos y antiguos bosques caducifolios (problemática común a la mayoría de las especies), entre otras causas.

3.2. Ríos

Dentro de la fauna doceacuícola encontramos peces como el salmón (*Salmo salar*) que asciende por los canales en temporada invernal. También están presentes el sábalo (*Alosa alosa*), lamprea (*Petromyzon marinus*), martin pescados (*Alcedo atthis*) o el raton de almizcle (*Galemys pyranaicus*)

En las zonas de rio bien conservadas con vegetación riparia que alberga a numeras especies paseriformes y con poca carga antrópica está presente la nutria (*Lutra lutra*). Aparencen siempre ligados a estes ambientes acuáticos los anfibios como los tritones (*Triturus spp*.)

Por debajo de la cadena trófica encontramos insectos en fases larvarias de las ordenes: Tricópteros (frigáneas), Plecópteros (moscas de las piedras), Dípteros (moscas y mosquitos), Efemerópteros, Neurópteros o Odonatos (libélula). Estos insectos son de gran importancia ecológica, siendo fuente de alimento de peces, anfibios y aves.

También son características las ordenes como los Hemípteros Heteróptero de las familias de los Corígidos, Notonectidos (nadadores de costa), Gerridos (chinches acuáticos).

3.3. Brañas de Xestoso

En este espacio destaca la población de la cobra ratonera (*Malpolon monspssulanus*), de interés biogeográfico por ser la más noroccidental de la península Ibérica. También es salientable la presencia de la salamandra rabilarga (*Chioglossa lusitánica*).

Entre la avifauna nidificante destacan aves escasas en Galicia como el sisón (*Tetrax tetrax*) por ser de poca existencia en Galicia. Tambien hay otras ligadas a este tipo de medios, como la aguilucho pálido *(Circus cyaneus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*); el halcón pequeño (*Falco subbuteo*); el chotacabras europeo (*Caprimulgus europaeus*); la alondra totovía (*Lullula arbórea*); la pica campestre (*Anthus campestris*) y el picanzo rojo (*Lanius collurio*).

Entre los mamíferos, destacan los murciélagos *(Rhinolphus hipposideros* y (*Myotis myotis*). También es habitual en este y otros entornos el jabalí (*Sus scrofa*); es salientable la presencia de un probable núcleo reproductor de lobo *(Canis lupus)*

ANEJO Nº10

APARCAMIENTO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Descripción
3. Vehículo tipo
4. Dimensiones de plazas
5. Accesibilidad
6. Radios de giro
7. Ancho carriles maniobra

1. Introducción

La finalidad de este anejo es la de explicar y definir los parámetros adoptados para el dimensionamiento del aparcamiento.

2. Descripción

El aparcamiento está dotado con una superficie de 1587.3 m2 en los que contiene 40 plazas para coches y 4 plazas para minusválidos.

También se incluye un 4% de la superficie como zona ajardinada.

El pavimento escogido es una malla de poliuterano de alta resistencia del tipo Recifix, descrito en el anejo de pavimentación.

3. Vehículo tipo

Para ejecutar correctamente el estudio necesario para diseñar la zona habilitada como aparcamiento, tenemos que establecer unas dimensiones estándar para los vehículos de los visitantes. Tenemos que proporcionar al área del aparcamiento la suficiente amplitud para desarrollar una circulación normal por el mismo. Al mismo tiempo las plazas de aparcamiento de los vehículos deben ser lo suficientemente amplias.

Estas dimensiones estándar nos las proporciona las “Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano”.

De aquí seleccionamos 2 tipos de vehículo que nos servirán de base:

- Vehículo ligero de tamaño medio. Longitud 4.2 m, ancho 2.3m.
- Camión rígido de tres ejes o autobús. Longitud 12m, anchura 3.5 m.

Hay que calcular el radio mínimo, la anchura de carril, dimensiones, etc basándose en el vehiculo ligero.

4. Dimensiones de las plazas

Para las medidas reglamentarias básicas exigidas para la ejecución de las plazas de aparcamiento he seguido como referencia las plazas tipo recomendadas por el Ministerio de Fomento citadas anteriormente: “Recomendaciones para el diseño del viario urbano”; también el Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia para las plazas reservadas a minusválidos.

Es necesario tener en cuenta que la publicación del Ministerio de Fomento tomada como base fue editada en el año 1995. Las medidas mínimas obligatorias para las plazas de aparcamiento son de 2,2m x 4,5m. Debido al cambio de los tipos de vehículos usados hoy en día (tendencia a SUV, monovolúmenes,…) estas medidas pueden quedarse un poco anticuadas así que en el proyecto las plazas tendrán 2,5m x 5m.

5. Accesibilidad

Para cumplir los estándares fijados en la normativa se usara de guía para las indicaciones y obligados cumplimientos que se fijan en la Ley 8/1997, de 20 de agosto, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en la Comunidad Autónoma de Galicia.

Esta Ley califica los espacios, servicios e instalaciones según su grado de accesibilidad para las personas con la movilidad reducida o cualquier limitación.

Están calificados como espacios adaptados, practicables o convertibles quedando definidos como:

- Adaptado: Espacio, servicio o instalación que se ajusta a las exigencias funcionales y dimensionales que garanticen la utilización autónoma y cómoda por personas con limitación, movilidad o comunicación reducida.

- Practicable: Espacio, servicio o instalación que sin ajustarse a los requerimientos necesarios para ser adaptado tampoco impide su uso de forma autónoma a personas con limitación reducida.

- Convertibles: Espacio, servicio o instalación que mediante modificaciones de escasa entidad y bajo coste que no afecten a su configuración básica.

En este Proyecto, la zona del aparcamiento se puede calificar como espacio adaptado.

Sin embargo, al abandonar el aparcamiento nos encontraremos varias zonas que, debido a su pendiente, se deben considerar como convertibles. También existen zonas en la totalidad del proyecto que son practicables como el tramo de sendero que sale del aparcamiento y recorre toda la primera zona.

6. Radios de giro

Hay que definir los radios de giro, tanto para los interiores del aparcamiento como para los accesos a la carretera P0-204.

Dichos radios estaán limitados por los vehículos de mayor dimensión. En el caso que del presente proyecto será el vehiculo ligero mediano. Por tanto serán estos los que definan los radios de giro de los accesos y de los giros existentes en la malla del viario interno del aparcamiento. Se considerará dicho radio con cierta holgura, suficiente como para que vehículos de mayor tamaño puedan transitarlo aunque sea con menos comodidad. Los vehículos adaptados a personas con minusvalía, ciclomotores, motos y bicicletas no suponen ninguna imposición a mayores de las cumplidas anteriormente.

Para la valoración de los radios de giro, he seguido la recomendación de la citada anteriormente publicación del Ministerio de Fomento que recomienda el radio de giro necesario en función del vehiculo a considerar.

- Vehículo de tamaño medio

- Radio interior: 3,4 m.
- Radio exterior: 5,8 m.

Los radios de giros dados para el vehículo medio son los que se emplearán para el acceso y la salida del aparcamiento.

7. Ancho carriles de maniobra

El ancho de los carriles, así como sus giros vienen dados por el tipo de vehículos que circularán por ellos.

Como el tráfico previsto es de vehículos ligeros la anchura que se recomienda para el carril es de entre 5 y 6 metros.

ANEJO Nº11

DE FIRMES Y PAVIMENTOS

ÍNDICE

1. Introducción
2. Aparcamiento
   - 2.1. Instalación Recyfix
   - 2.2. Acera
3. Sendero
4. Zonas verdes

1. Introducción

Este anejo tiene como objeto definir los distintos tipos de firmes y pavimentos a disponer en el presente proyecto para dar una imagen en consonancia con el entorno a la vez que garantizan la estabilidad frente a las solicitaciones que se presenten. Se ha seguido la Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera, del Ministerio de Fomento y la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08.

2. Aparcamiento

Como solución para el pavimento del aparcamiento se ha intentando ser coherente con la tipología del proyecto a ejecutar y buscar la solución más acorde con la estética y respetuosa con el medioambiente a la vez que se intenta dar el aspecto más natural posible.

Por ese motivo se ha optado por el uso de mallas de tipo Recyfix rechazando otras soluciones por coste o por no encajar adecuadamente con la acción del proyecto.

2.1. Instalación Recyfix

Es una una rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para la estabilización del árido con relleno de las celdas con arena granítica.

No está permitida una pendiente superior al 5%.

La capa de sustentación sin ligante asfáltico basa su compactación y el grosor en la posterior carga que deberá soportar. Si la carga, como en este caso, son turismos el grosor será de 30cm.

Previo a la colocación de las mallas se debe aplicar sobre la capa de sustentación un lecho de arena mezclado con piedra picada de unos 2-3 cm de grosor aprox.

Hay dos formas de colocar las rejillas para césped Recyfix: en hileras o entrelazados. Las distintas mallas se conectan unas a otras simplemente. Se pueden crear aberturas y redondeos cortándolos o comprando con corte a medida comercial.

El sistema hexagonal entrelazado de la parte inferior produce un excelente engatillado en el lecho distribuido por toda la superficie. Toda la zona colocada debe engastarse en un marco perimetral o debe fijarse con clavijas de anclaje RECYFIX de modo que quede nivelada.
Debido a la posible dilatación de las mallas para césped deben considerarse la instalación de juntas de compensación.

El rellenado de las mallas para césped con sustrato de crecimiento y la siembra de la simiente para césped debe realizarse en dos operaciones antes y después de la compactación por vibración. La superficie debe regarse habitualmente hasta el primer corte. Durante la fase de germinación debe prohibirse la circulación de vehículos sobre la superficie. Es recomendable realizar un mantenimiento regular de la superficie con césped, por corte del césped y añadido de abono según necesidades.

La malla tipo recyfix se colocara sobre un lecho de arena y gravilla de 5 cm, sobre una capa de 30 cm de zahorra. Para el relleno de los alveolos se utilizará una mezcla de arena (30:70).Se sembrará césped igual que en las zonas verdes.

2.2. Acera

El pavimento de la acera estará compuesto por baldosas de grés sobre 5 cm de mortero de hormigón, un lecho de arena de 5 cm y una capa de 10 cm de HM-20/P/20/IIb

3. Sendero

El sendero tiene una anchura de 1.5m salvo en los tres caminos del arboreto donde tendrá solo 1 metro.

Debido a la naturaleza del proyecto y la intención de no llevar a cabo un gran movimiento de tierras así como el aspecto estético de contraste he decidido usar una estabilización de mortero de cemento blanco y realizado en central. Despues de su colocación deberá formar una capa con espesor mínimo de 20 cm.

4. Zonas verdes

Se explicará en mayor profundidad en el anejo de jardinería y reforestación pero como resumen se intentará aprovechar al máximo el terreno recuperable y en

donde sea necesario se dispondrá de una capa
de tierra vegetal de 10 cm. Sobre esta se sembrara césped de 25-30g/m2

ANEJO Nº12

DE CONTRUCCIÓN

Índice

1. Introducción
2. Objeto
3. Normativa
4. Descripción de las obras
   - 4.1. Cimentaciones superficiales
   - 4.2. Estructura
   - 4.3. Cerramientos
   - 4.4. Cubierta
   - 4.5. Carpintería
5. Apéndice I: Cálculos de estructura y cimentaciones

1. Introducción

La ejecución de la construcción de la cantera de Campomarzo nace de la idea de aunar en un mismo espacio los puntos de interés patrimonial de esta zona. Se pretende que el visitante pueda hacer un recorrido a través de la historia y el paisaje en los que se contextualiza nuestra obra de forma rápida e interesante, comprendiendo la realidad y particularidades del caso que nos ocupa.

Para ello se construirá una caseta en la que se instalarán paneles y vitrinas centradas en las temáticas de patrimonio histórico y natural que caracterizan Campomarzo. Siguiendo la lógica de aprovechamiento del espacio y sostenibilidad que marca la obra, una segunda estancia de la caseta será dedicada al almacenaje de los aperos necesarios para el mantenimiento de las instalaciones.

Los primeros paneles estarán dedicados a la localización geográfica de la cantera, y a su interés turístico. Se harán referencias a los puntos más representativos del entorno de Campomarzo, entre los que destacan el Camino de Santiago, el monasterio románico de Carboeiro o la cascada del río Toxa con sus miradores. Texto y fotografía ayudarán al visitante a comprender el contexto de la cantera, invitándolo a conocer su entorno más próximo.

También se dedicará un panel a los túmulos funerarios de la Edad de Bronce, conocidos como mámoas. Se escoge esta temática debido a la profunda relación de la zona de Silleda con estos yacimientos arqueológicos. De hecho es en Abades, muy próxima a la cantera de Campomarzo donde se encuentra una de las mámoas más antiguas del noroeste peninsular, la mámoa da Chousa Nova, datada en torno al 4300 a.C.

Otro de ellos, más general, tratará sobre la explotación de los áridos, técnicas mineras, aprovechamiento de materiales, etc. El siguiente se centrará en el patrimonio industrial que se conservará in situ, con imágenes de la maquinaria y explicaciones sobre su utilidad y relación con el trabajo minero. En esta sección se pretende poner el foco sobre la importancia de la minería como tal, dando a conocer la realidad de este duro trabajo.

Finalmente se dedicará un último espacio a los trabajos de regeneración ambiental en el sentido más estricto de la palabra. Un panel identificará a través de fotografía y texto las especies vegetales que se han introducido en la obra. Completando la información textual se colocará una vitrina que mostrará hojas, frutos y semillas de estas especies. Esta presentación complementaria permitirá al visitante reconocer las diferentes especies durante su visita y conocer mejor el patrimonio natural de la zona.

2. Objeto

El objeto de este anejo es la descripción de los materiales y cimentaciones usados en la construcción. Se describirán someramente los cálculos y comprobaciones que se han seguido para asegurar la estabilidad y la resistencia de los elementos estructurales que aparecen en este proyecto.

El programa empleado para realizar los cálculos ha sido CYPE.

3. Normativa

- INSTRUCCION DE HORMIGON ESTRUCTURAL (EHE-08). Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio de 2008 del Ministerio de Fomento B.O.E. de 22 de agosto de 2008.
- Corrección de errores R.D.1247/2008 (EHE-08) del Ministerio de Fomento B.O.E. de 24 de diciembre de 2008.
- CODIGO TECNICO DE LA EDIFICACION. DB-SE-A SEGURIDAD ESTRUCTURAL, ACERO. Real Decreto 314/2006, del Ministerio de Vivienda del 17 de marzo de 2006, B.O.E. de 28 de marzo de 2006.
- MODIFICACION R.D.314/2006. ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda B.O.E. de 23 de abril de 2009.
- Corrección de errores y erratas de la ORDEN VIV/984/2009 del Ministerio de Vivienda, B.O.E. de 23 de septiembre de 2009.

Las acciones para el cálculo de la estructura se han obtenido mediante las indicaciones del DBSE- Acciones en la edificación, incluido en el CTE.

4. Descripción de la estructura

La caseta constará de las siguientes características:

4.1. Cimentaciones superficiales con zapatas y vigas de atado.

Las zapatas tendrán dos dimensiones:

Tipo 1: 90x90x40 cm

Tipo 2: 110x110x40cm

La ejecución de las mismas se realizará en hormigón armado sobre una capa de hormigón de limpieza.

Las vigas de atado serán de 40x40.

Ambas se realizarán con hormigón del tipo HA-25/B/20/IIa y acero B 400 S.

4.2. Estructura

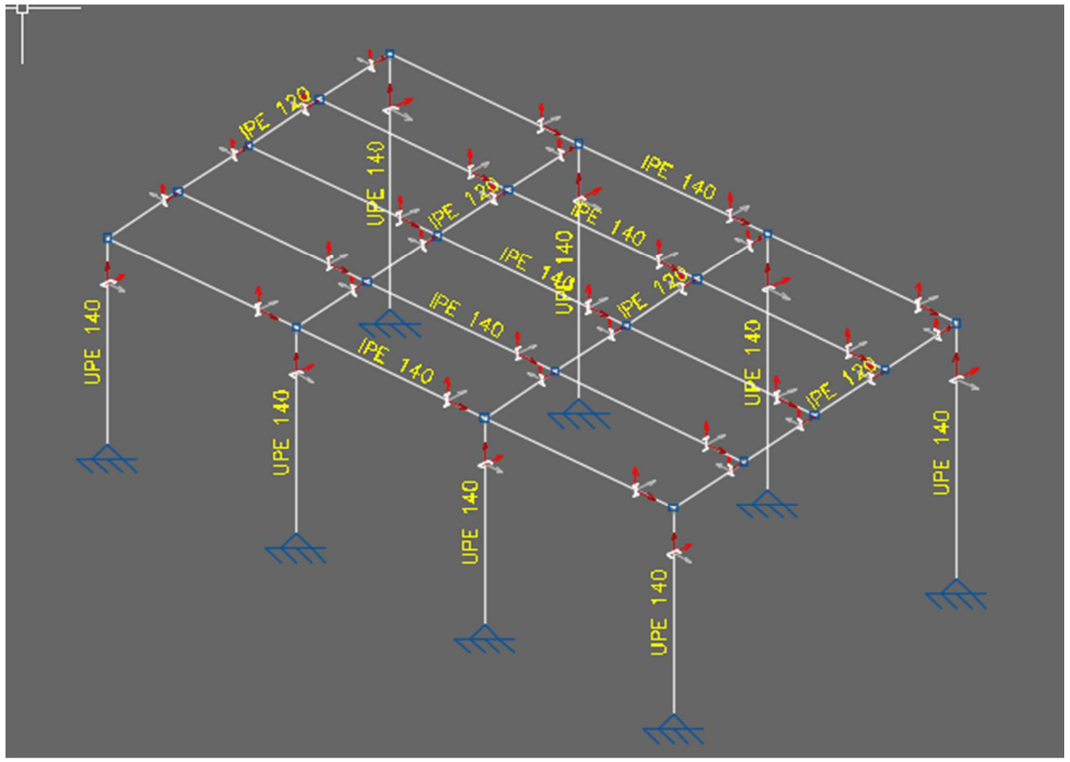
Los pilares serán de de acero S275, de perfil UPE-140, anclados en placas de anclaje sobre las zapatas.

Las vigas serán de acero S275 con perfil del tipo IPE-140, con uniones soldadas.

Para la sujeción de los paneles de la cubierta se usará acero S275 del tipo IPE-120.

Los pernos de anclaje serán de 8mm de diámetro y acero B 400 S, las placas serán de acero S 275.

Así se formará un espacio de 8x4 m y con una altura máxima de 3.1 m en su parte más alta.



4.3. Cerramientos

Los cerramientos serán de fábrica con ladrillo perforado para revestir y mortero de cemento gris M-5. El espesor final será de unos 18cm.

El revestimiento exterior se finalizará con láminas de pino de sección rectangular y acabado de barniz. El interior es de Revestimiento decorativo con tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media fijado con adhesivo de caucho sobre la superficie regularizada de paramentos verticales interiores.

4.4. Cubierta

La cubierta a un agua presenta una inclinación del 15%. Está formada por paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble cara metálica de chapa estándar de acero, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm unidos mediante correas metálicas de acero S275

formadas por piezas simples de perfiles
laminados en caliente de las series IPE, fijadas con uniones soldadas en obra.

4.5. Carpintería

La carpintería será de madera serie europea, constará de dos puertas y 6 ventanas.

Los cálculos de la estructura y de las cimentaciones obtenidos usando el programa CYPE se adjuntan de manera resumida en el apéndice anexo.
A modo de comentario para las acciones a tener en cuenta la zona de nuestro proyecto presenta una sismicidad baja, por lo tanto, la afección de este tipo de acciones se desprecia, se considerará el peso propio y el viento como principales acciones a considerar.

Fdo: Francisco Castro Cea

APÉNDICE I:

CÁLCULOS DE ESTRUCTURA Y CIMENTACIONES.

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

1.2.- Estados límite

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones	CTE Control de la ejecución: Normal Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
E.L.U. de rotura. Acero laminado	CTE Cota de nieve: Altitud inferior o igual a 1000 m
Tensiones sobre el terreno Desplazamientos	Acciones características

1.2.1.- Situaciones de proyecto

Para las distintas situaciones de proyecto, las combinaciones de acciones se definirán de acuerdo con los siguientes criterios:

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \gamma_{Q1} \Psi_{p1} Q_{k1} + \sum_{i>1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_P P_k + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} Q_{ki}$$

- Donde:

G_k Acción permanente
P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600

Tensiones sobre el terreno

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

Desplazamientos

Acciones variables sin sismo		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

Δ_x, Δ_y, Δ_z: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θ_x, θ_y, θ_z: Giros prescritos en ejes globales.

Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N2	0.000	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N4	0.000	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	2.670	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N6	2.670	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N7	2.670	4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N8	2.670	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N9	5.340	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N10	5.340	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	5.340	4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N12	5.340	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	8.010	0.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N14	8.010	0.000	2.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	8.010	4.000	0.000	X	X	X	-	-	-	Empotrado
N16	8.010	4.000	3.100	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N17	0.000	1.000	2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	8.010	1.000	2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N19	2.670	1.000	2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	5.340	1.000	2.650	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	0.000	2.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N22	8.010	2.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	2.670	2.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N24	5.340	2.000	2.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	0.000	3.000	2.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	8.010	3.000	2.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N27	2.670	3.000	2.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	5.340	3.000	2.950	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	ν	G	f_y	$\alpha_{\cdot t}$	γ
Tipo	Designación	(kp/cm²)		(kp/cm²)	(kp/cm²)	(m/m°C)	(t/m³)
Acero laminado	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notación:
E: Módulo de elasticidad
ν: Módulo de Poisson
G: Módulo de cortadura
f_y: Límite elástico
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficiente de dilatación
γ: Peso específico

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N1/N2	N1/N2	UPE 140 (UPE)	-	2.430	0.070	0.40	2.30	2.500	1.000

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N3/N4	N3/N4	UPE 140 (UPE)	-	3.030	0.070	0.32	2.25	1.000	3.100
		N2/N17	N2/N4	IPE 120 (IPE)	0.071	0.940	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N17/N21	N2/N4	IPE 120 (IPE)	-	1.011	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N21/N25	N2/N4	IPE 120 (IPE)	-	1.012	-	0.25	0.80	1.000	1.012
		N25/N4	N2/N4	IPE 120 (IPE)	-	0.940	0.071	0.25	0.80	1.000	1.011
		N5/N6	N5/N6	UPE 140 (UPE)	-	2.430	0.070	0.40	2.30	2.500	1.000
		N7/N8	N7/N8	UPE 120 (UPE)	-	3.030	0.070	0.32	2.25	1.000	3.100
		N6/N19	N6/N8	IPE 120 (IPE)	0.071	0.940	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N19/N23	N6/N8	IPE 120 (IPE)	-	1.011	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N23/N27	N6/N8	IPE 120 (IPE)	-	1.012	-	0.25	0.80	1.000	1.012
		N27/N8	N6/N8	IPE 120 (IPE)	-	0.950	0.061	0.25	0.80	1.000	1.011
		N9/N10	N9/N10	UPE 140 (UPE)	-	2.430	0.070	0.40	2.30	2.500	1.000
		N11/N12	N11/N12	UPE 120 (UPE)	-	3.030	0.070	0.32	2.25	1.000	3.100
		N10/N20	N10/N12	IPE 120 (IPE)	0.071	0.940	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N20/N24	N10/N12	IPE 120 (IPE)	-	1.011	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N24/N28	N10/N12	IPE 120 (IPE)	-	1.012	-	0.25	0.80	1.000	1.012
		N28/N12	N10/N12	IPE 120 (IPE)	-	0.950	0.061	0.25	0.80	1.000	1.011
		N13/N14	N13/N14	UPE 140 (UPE)	-	2.430	0.070	0.40	2.30	2.500	1.000
		N15/N16	N15/N16	UPE 140 (UPE)	-	3.030	0.070	0.32	2.25	1.000	3.100
		N14/N18	N14/N16	IPE 120 (IPE)	0.071	0.940	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N18/N22	N14/N16	IPE 120 (IPE)	-	1.011	-	0.25	0.80	1.000	1.011
		N22/N26	N14/N16	IPE 120 (IPE)	-	1.012	-	0.25	0.80	1.000	1.012
		N26/N16	N14/N16	IPE 120 (IPE)	-	0.940	0.071	0.25	0.80	1.000	1.011
		N2/N6	N2/N14	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N6/N10	N2/N14	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N10/N14	N2/N14	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N8	N4/N16	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N8/N12	N4/N16	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N12/N16	N4/N16	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N17/N19	N17/N18	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N19/N20	N17/N18	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N20/N18	N17/N18	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N21/N23	N21/N22	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N23/N24	N21/N22	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N24/N22	N21/N22	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N25/N27	N25/N26	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N27/N28	N25/N26	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-
		N28/N26	N25/N26	IPE 140 (IPE)	-	2.670	-	1.00	1.00	-	-

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final
β_{xy}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XY'
β_{xz}: Coeficiente de pandeo en el plano 'XZ'
$Lb_{Sup.}$: Separación entre arriostramientos del ala superior
$Lb_{Inf.}$: Separación entre arriostramientos del ala inferior

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N1/N2, N3/N4, N5/N6, N9/N10, N13/N14 y N15/N16
2	N2/N4, N6/N8, N10/N12 y N14/N16
3	N7/N8 y N11/N12
4	N2/N14, N4/N16, N17/N18, N21/N22 y N25/N26

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	UPE 140, (UPE)	18.40	8.78	5.49	599.50	78.70	4.05
		2	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		3	UPE 120, (UPE)	15.40	7.20	4.68	363.50	55.40	2.90
		4	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m^3)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N1/N2	UPE 140 (UPE)	2.500	0.005	36.11
		N3/N4	UPE 140 (UPE)	3.100	0.006	44.78
		N2/N4	IPE 120 (IPE)	4.045	0.005	41.91
		N5/N6	UPE 140 (UPE)	2.500	0.005	36.11
		N7/N8	UPE 120 (UPE)	3.100	0.005	37.48
		N6/N8	IPE 120 (IPE)	4.045	0.005	41.91
		N9/N10	UPE 140 (UPE)	2.500	0.005	36.11
		N11/N12	UPE 120 (UPE)	3.100	0.005	37.48
		N10/N12	IPE 120 (IPE)	4.045	0.005	41.91
		N13/N14	UPE 140 (UPE)	2.500	0.005	36.11
		N15/N16	UPE 140 (UPE)	3.100	0.006	44.78
		N14/N16	IPE 120 (IPE)	4.045	0.005	41.91
		N2/N14	IPE 140 (IPE)	8.010	0.013	103.12
		N4/N16	IPE 140 (IPE)	8.010	0.013	103.12
		N17/N18	IPE 140 (IPE)	8.010	0.013	103.12
		N21/N22	IPE 140 (IPE)	8.010	0.013	103.12
		N25/N26	IPE 140 (IPE)	8.010	0.013	103.12

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m^3)	Serie (m^3)	Material (m^3)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			UPE 140	16.200			0.030			233.99		
			UPE 120	6.200			0.010			74.95		
		UPE			22.400			0.039			308.94	
			IPE 120	16.179			0.021			167.65		
			IPE 140	40.050			0.066			515.60		
		IPE			56.229			0.087			683.25	
Acero laminado	S275					78.629			0.126			992.20

2.1.2.6.- Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar				
Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
UPE	UPE 140	0.530	16.200	8.586
	UPE 120	0.470	6.200	2.914
IPE	IPE 120	0.487	16.179	7.882
	IPE 140	0.563	40.050	22.532
			Total	**41.915**

2.2.- Cargas

2.2.1.- Barras

Referencias:

'P1', 'P2':

- Cargas puntuales, uniformes, en faja y momentos puntuales: 'P1' es el valor de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales: 'P1' es el valor de la carga en el punto donde comienza (L1) y 'P2' es el valor de la carga en el punto donde termina (L2).
- Cargas triangulares: 'P1' es el valor máximo de la carga. 'P2' no se utiliza.
- Incrementos de temperatura: 'P1' y 'P2' son los valores de la temperatura en las caras exteriores o paramentos de la pieza. La orientación de la variación del incremento de temperatura sobre la sección transversal dependerá de la dirección seleccionada.

'L1', 'L2':

- Cargas y momentos puntuales: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde se aplica la carga. 'L2' no se utiliza.
- Cargas trapezoidales, en faja, y triangulares: 'L1' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde comienza la carga, 'L2' es la distancia entre el nudo inicial de la barra y la posición donde termina la carga.

Unidades:

- Cargas puntuales: t
- Momentos puntuales: t·m.
- Cargas uniformes, en faja, triangulares y trapezoidales: t/m.
- Incrementos de temperatura: °C.

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.058	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H1	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.112	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N1/N2	V(0°) H2	Uniforme	0.068	-	-	-	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N1/N2	V(90°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.014	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.058	-	0.000	2.500	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.050	-	2.500	2.650	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.036	-	2.650	2.800	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Trapezoidal	0.029	0.014	2.800	2.950	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Faja	0.007	-	2.950	3.100	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	Peso propio	Uniforme	0.039	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.020	-	0.000	2.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.008	-	2.500	2.650	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.000	-	2.650	2.686	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.128	-	0.000	2.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.119	-	2.500	2.650	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.102	-	2.650	2.686	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.085	-	2.686	2.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Trapezoidal	0.071	0.036	2.800	2.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Faja	0.018	-	2.950	3.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H1	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.008	-	2.500	2.650	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.000	-	2.650	2.686	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.128	-	0.000	2.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.119	-	2.500	2.650	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.102	-	2.650	2.686	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.085	-	2.686	2.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Trapezoidal	0.071	0.036	2.800	2.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.018	-	2.950	3.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Faja	0.020	-	0.000	2.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(0°) H2	Uniforme	0.052	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.112	-	2.500	2.650	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.128	-	0.000	2.500	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.016	-	2.950	3.100	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Trapezoidal	0.064	0.032	2.800	2.950	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Faja	0.080	-	2.650	2.800	Globales	1.000	0.000	0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.072	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(90°) H1	Uniforme	0.047	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.060	-	2.914	2.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.027	-	2.950	3.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.068	-	0.000	2.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.052	-	2.500	2.650	Globales	-1.000	-0.000	-0.000

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.023	-	2.650	2.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.003	-	2.800	2.914	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.099	-	2.650	2.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Uniforme	0.091	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N3/N4	V(180°) H1	Trapezoidal	0.093	0.069	2.800	2.914	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.112	-	0.000	2.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(180°) H1	Faja	0.109	-	2.500	2.650	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.060	-	0.000	2.500	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.007	-	2.950	3.100	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Trapezoidal	0.030	0.015	2.800	2.950	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.037	-	2.650	2.800	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Faja	0.052	-	2.500	2.650	Globales	-1.000	-0.000	-0.000
N3/N4	V(270°) H1	Uniforme	0.059	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000

2.3.- Resultados

2.3.1.- Nudos

2.3.1.1.- Desplazamientos

Referencias:

Dx, Dy, Dz: Desplazamientos de los nudos en ejes globales.
Gx, Gy, Gz: Giros de los nudos en ejes globales.

2.3.1.1.1.- Hipótesis

Desplazamientos de los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Desplazamientos en ejes globales					
		Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Peso propio	0.000	0.000	0.000	-0.176	-0.026	0.043
	V(0°) H1	0.000	0.000	0.000	-7.264	-3.710	0.586
	V(0°) H2	0.000	0.000	0.000	-9.573	-3.713	0.764
	V(90°) H1	0.000	0.000	0.000	0.096	21.897	-1.368
	V(180°) H1	0.000	0.000	0.000	12.945	-3.070	-0.779
	V(270°) H1	0.000	0.000	0.000	2.307	-20.491	1.251
N2	Peso propio	0.000	0.866	-0.017	-0.674	0.049	0.043
	V(0°) H1	-0.029	13.903	0.024	-2.720	0.921	0.586
	V(0°) H2	-0.027	19.417	0.015	-4.728	0.929	0.764
	V(90°) H1	32.456	0.067	0.024	0.291	0.713	-1.368
	V(180°) H1	-0.036	-27.734	-0.002	7.786	0.731	-0.779
	V(270°) H1	-32.444	-4.804	-0.002	1.458	-1.065	1.251

2.3.1.1.2.- Combinaciones

Desplazamientos de los nudos, por combinación									
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales						
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	PP	0.000	0.000	0.000	-0.176	-0.026	0.043
		PP+V(0°)H1	0.000	0.000	0.000	-7.439	-3.736	0.628
		PP+V(0°)H2	0.000	0.000	0.000	-9.748	-3.740	0.806
		PP+V(90°)H1	0.000	0.000	0.000	-0.080	21.871	-1.325
		PP+V(180°)H1	0.000	0.000	0.000	12.769	-3.096	-0.737
		PP+V(270°)H1	0.000	0.000	0.000	2.131	-20.518	1.294
N2	Desplazamientos	PP	0.000	0.866	-0.017	-0.674	0.049	0.043
		PP+V(0°)H1	-0.028	14.769	0.007	-3.394	0.970	0.628
		PP+V(0°)H2	-0.026	20.284	-0.002	-5.402	0.978	0.806
		PP+V(90°)H1	32.456	0.933	0.007	-0.382	0.762	-1.325
		PP+V(180°)H1	-0.035	-26.868	-0.019	7.112	0.780	-0.737
		PP+V(270°)H1	-32.443	-3.938	-0.019	0.785	-1.016	1.294

2.3.1.1.3.- Envolventes

Envolvente de los desplazamientos en nudos								
Referencia	Combinación		Desplazamientos en ejes globales					
	Tipo	Descripción	Dx (mm)	Dy (mm)	Dz (mm)	Gx (mRad)	Gy (mRad)	Gz (mRad)
N1	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	-9.748	-20.518	-1.325
		Valor máximo de la envolvente	0.000	0.000	0.000	12.769	21.871	1.294
N2	Desplazamientos	Valor mínimo de la envolvente	-32.443	-26.868	-0.019	-5.402	-1.016	-1.325
		Valor máximo de la envolvente	32.456	20.284	0.007	7.112	0.978	1.294

2.3.1.2.- Reacciones

Referencias:

Rx, Ry, Rz: Reacciones en nudos con desplazamientos coaccionados (fuerzas).
Mx, My, Mz: Reacciones en nudos con giros coaccionados (momentos).

2.3.1.2.1.- Hipótesis

Reacciones en los nudos, por hipótesis							
Referencia	Descripción	Reacciones en ejes globales					
		Rx (t)	Ry (t)	Rz (t)	Mx (t·m)	My (t·m)	Mz (t·m)
N1	Peso propio	0.000	0.022	0.409	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.172	-0.271	-0.395	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.172	-0.285	-0.246	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	-0.224	0.088	-0.387	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.142	0.267	0.028	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.159	0.085	0.040	0.000	0.000	0.000
N3	Peso propio	0.000	-0.028	0.461	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H1	0.175	-0.145	-0.050	0.000	0.000	0.000
	V(0°) H2	0.176	-0.210	0.154	0.000	0.000	0.000
	V(90°) H1	-0.214	-0.130	-0.268	0.000	0.000	0.000
	V(180°) H1	0.211	0.365	-0.703	0.000	0.000	0.000
	V(270°) H1	0.135	-0.027	-0.096	0.000	0.000	0.000

2.3.2.5.- Comprobaciones E.L.U. (Resumido)

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.43 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.2	x: 2.43 m η = 60.5	x: 2.43 m η = 35.8	x: 0 m η = 3.4	x: 2.43 m η = 2.2	x: 0.203 m η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 2.43 m η = 76.8	x: 0.203 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 76.8**
N3/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.189 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.03 m η = 1.9	x: 0 m η = 5.7	x: 3.03 m η = 59.9	x: 1.704 m η = 30.4	x: 0 m η = 4.1	x: 3.03 m η = 2.3	x: 0.189 m η < 0.1	x: 0.189 m η < 0.1	x: 3.03 m η = 85.5	x: 0.189 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 85.5**
N2/N17	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 0.9	x: 0.071 m η = 0.8	x: 0.071 m η = 57.0	x: 0.071 m η = 12.2	x: 0.071 m η = 4.1	x: 0.071 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.071 m η = 64.9	η < 0.1	η = 0.9	x: 1.011 m η = 0.6	x: 0.071 m η = 0.3	**CUMPLE η = 64.9**
N17/N21	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 39.6	x: 0 m η = 7.8	x: 1.011 m η = 4.3	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 44.8**
N21/N25	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.012 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 1.012 m η = 21.5	x: 0 m η = 8.2	x: 1.012 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.012 m η = 25.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 25.7**
N25/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.938 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0.94 m η = 64.0	x: 0.94 m η = 12.7	x: 0.94 m η = 8.5	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.94 m η = 71.8	η < 0.1	η = 1.3	x: 0.94 m η = 7.9	x: 0 m η = 0.7	**CUMPLE η = 71.8**
N5/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.43 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.3	x: 2.43 m η = 63.2	x: 2.43 m η = 45.3	x: 0 m η = 4.8	η = 0.9	x: 0.203 m η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 2.43 m η = 65.6	x: 0.203 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 65.6**
N7/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.189 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.03 m η = 2.0	x: 0 m η = 11.3	x: 3.028 m η = 81.4	x: 3.03 m η = 33.0	x: 0 m η = 6.5	η = 0.5	x: 0.189 m η < 0.1	x: 0.189 m η < 0.1	x: 2.841 m η = 93.8	x: 0.189 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 93.8**
N6/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 1.3	x: 0.071 m η = 0.7	x: 0.071 m η = 59.9	x: 0.071 m η = 10.3	x: 0.071 m η = 5.7	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.071 m η = 66.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.071 m η = 1.6	η = 0.5	**CUMPLE η = 66.5**
N19/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 47.5	x: 1.011 m η = 7.2	x: 1.011 m η = 4.6	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 52.1**
N23/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.012 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 24.9	x: 0 m η = 7.2	x: 1.012 m η = 6.4	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 29.8**
N27/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.948 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0.95 m η = 58.6	x: 0.95 m η = 10.4	x: 0.95 m η = 9.8	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.95 m η = 65.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 65.6**
N9/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.43 m η = 0.9	x: 0 m η = 3.3	x: 2.43 m η = 63.2	x: 2.43 m η = 45.3	x: 0 m η = 4.8	η = 0.9	x: 0.203 m η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 2.43 m η = 65.6	x: 0.203 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 65.6**
N11/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.189 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.03 m η = 2.0	x: 0 m η = 11.3	x: 3.028 m η = 81.4	x: 3.03 m η = 33.0	x: 0 m η = 6.5	η = 0.5	x: 0.189 m η < 0.1	x: 0.189 m η < 0.1	x: 2.841 m η = 93.8	x: 0.189 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 93.8**
N10/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 1.3	x: 0.071 m η = 0.7	x: 0.071 m η = 59.9	x: 0.071 m η = 10.3	x: 0.071 m η = 5.7	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.071 m η = 66.5	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.071 m η = 1.6	η = 0.5	**CUMPLE η = 66.5**
N20/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 47.5	x: 1.011 m η = 7.2	x: 1.011 m η = 4.6	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 52.1**
N24/N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.012 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 24.9	x: 0 m η = 7.2	x: 1.012 m η = 6.4	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 29.8**
N28/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.948 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.9	x: 0.95 m η = 58.6	x: 0.95 m η = 10.4	x: 0.95 m η = 9.8	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.95 m η = 65.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 65.6**
N13/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.203 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 2.43 m η = 1.0	x: 0 m η = 3.2	x: 2.43 m η = 60.5	x: 2.43 m η = 35.8	x: 0 m η = 3.4	x: 2.43 m η = 2.2	x: 0.203 m η < 0.1	x: 0.203 m η < 0.1	x: 2.43 m η = 76.8	x: 0.203 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 76.8**
N15/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	x: 0.189 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 3.03 m η = 1.9	x: 0 m η = 5.7	x: 3.03 m η = 59.9	x: 1.704 m η = 30.4	x: 0 m η = 4.1	x: 3.03 m η = 2.3	x: 0.189 m η < 0.1	x: 0.189 m η < 0.1	x: 3.03 m η = 85.5	x: 0.189 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 85.5**
N14/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 0.9	x: 0.071 m η = 0.8	x: 0.071 m η = 57.0	x: 0.071 m η = 12.2	x: 0.071 m η = 4.1	x: 0.071 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.071 m η = 64.9	η < 0.1	η = 0.9	x: 0.071 m η = 2.1	x: 0.071 m η = 0.3	**CUMPLE η = 64.9**
N18/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.011 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 39.6	x: 0 m η = 7.8	x: 1.011 m η = 4.3	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 44.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 44.8**
N22/N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 1.012 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.4	x: 1.012 m η = 21.5	x: 0 m η = 8.2	x: 1.012 m η = 5.7	x: 0 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.012 m η = 25.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 25.7**
N26/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	x: 0.938 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.2	x: 0.94 m η = 64.0	x: 0.94 m η = 12.7	x: 0.94 m η = 8.5	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.94 m η = 71.8	η < 0.1	η = 1.3	x: 0.94 m η = 7.9	x: 0 m η = 0.7	**CUMPLE η = 71.8**
N2/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.8	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 9.8	x: 0 m η = 1.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 2.67 m η = 0.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 17.5**
N6/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.2	η = 0.8	x: 0 m η = 8.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 11.8**
N10/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.8	x: 2.67 m η = 13.6	x: 2.67 m η = 9.8	x: 2.67 m η = 1.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.67 m η = 17.5	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 0.8	η = 0.2	**CUMPLE η = 17.5**
N4/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.9	x: 0 m η = 12.2	x: 0 m η = 10.0	x: 2.67 m η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 2.67 m η = 1.3	η = 0.2	**CUMPLE η = 23.0**
N8/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.1	η = 0.8	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 7.2	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 7.2**
N12/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 1.0	η = 1.9	x: 2.67 m η = 12.2	x: 2.67 m η = 10.0	x: 0 m η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.67 m η = 23.0	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 1.3	η = 0.2	**CUMPLE η = 23.0**
N17/N19	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.2	x: 2.67 m η = 2.5	x: 2.67 m η = 11.9	x: 2.67 m η = 0.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.67 m η = 14.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.67 m η = 0.4	η = 0.3	**CUMPLE η = 14.4**
N19/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.2	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 5.1	x: 0 m η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.8**
N20/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 11.9	x: 0 m η = 0.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	η = 0.3	**CUMPLE η = 14.4**
N21/N23	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.67 m η = 3.5	x: 2.67 m η = 11.3	x: 2.67 m η = 0.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.67 m η = 14.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 14.9**
N23/N24	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 5.4**
N24/N22	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 0.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 14.9**
N25/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	x: 2.67 m η = 2.7	x: 2.67 m η = 12.0	x: 2.67 m η = 0.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.67 m η = 14.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 2.67 m η = 0.4	η = 0.3	**CUMPLE η = 14.8**
N27/N28	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.2	η = 0.3	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 0.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	N.P.(2)	N.P.(2)	**CUMPLE η = 4.8**

Barras	COMPROBACIONES (CTE DB SE-A)															Estado
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N28/N26	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Cumple	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Cumple	η = 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 12.0	x: 0 m η = 0.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.4	η = 0.3	**CUMPLE η = 14.8**

Notación:
$\bar{\lambda}$: Limitación de esbeltez
λ_w: Abolladura del alma inducida por el ala comprimida
N_t: Resistencia a tracción
N_c: Resistencia a compresión
M_Y: Resistencia a flexión eje Y
M_Z: Resistencia a flexión eje Z
V_Z: Resistencia a corte Z
V_Y: Resistencia a corte Y
M_YV_Z: Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados
M_ZV_Y: Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados
NM_YM_Z: Resistencia a flexión y axil combinados
$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistencia a flexión, axil y cortante combinados
M_t: Resistencia a torsión
M_tV_Z: Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados
M_tV_Y: Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados
x: Distancia al origen de la barra
η: Coeficiente de aprovechamiento (%)
N.P.: No procede

Comprobaciones que no proceden (N.P.):
(1) La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.
(2) No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

2.4.- Uniones

2.4.1.- Referencias y simbología

a[mm]: Espesor de garganta del cordón de soldadura en ángulo, que será la altura mayor, medida perpendicularmente a la cara exterior, entre todos los triángulos que se pueden inscribir entre las superficies de las piezas que hayan alcanzado la fusión y la superficie exterior de las soldaduras. 8.6.2.a CTE DB SE-A

2.4.2.- Comprobaciones en placas de anclaje

En cada placa de anclaje se realizan las siguientes comprobaciones (asumiendo la hipótesis de placa rígida):

1. Hormigón sobre el que apoya la placa

   Se comprueba que la tensión de compresión en la interfaz placa de anclaje-hormigón es menor a la tensión admisible del hormigón según la naturaleza de cada combinación.

2. Pernos de anclaje

   a) *Resistencia del material de los pernos*: Se descomponen los esfuerzos actuantes sobre la placa en axiles y cortantes en los pernos y se comprueba que ambos esfuerzos, por separado y con interacción entre ellos (tensión de Von Mises), producen tensiones menores a la tensión límite del material de los pernos.

   b) *Anclaje de los pernos*: Se comprueba el anclaje de los pernos en el hormigón de tal manera que no se produzca el fallo de deslizamiento por adherencia, arrancamiento del cono de rotura o fractura por esfuerzo cortante (aplastamiento).

   c) *Aplastamiento*: Se comprueba que en cada perno no se supera el cortante que produciría el aplastamiento de la placa contra el perno.

3. Placa de anclaje

   a) *Tensiones globales*: En placas con vuelo, se analizan cuatro secciones en el perímetro del perfil, y se comprueba en todas ellas que las tensiones de Von Mises sean menores que la tensión límite según la norma.

   b) *Flechas globales relativas*: Se comprueba que en los vuelos de las placas no aparezcan flechas mayores que 1/250 del vuelo.

   c) *Tensiones locales*: Se comprueban las tensiones de Von Mises en todas las placas locales en las que tanto el perfil como los rigidizadores dividen a la placa de anclaje propiamente dicha. Los esfuerzos en cada una de las subplacas se obtienen a partir de las tensiones de contacto con el hormigón y los axiles de los pernos. El modelo generado se resuelve por diferencias finitas.

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	1	150x250x9	2.65
			Total	2.65
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	4	Ø 8 - L = 337	0.53
			Total	0.53

2.4.4.- Medición

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	8	150x250x9	21.20
			Total	21.20
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)	Pernos de anclaje	32	Ø 8 - L = 337	4.26
			Total	4.26

CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N1, N5, N9 y N13	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 45.0 cm Ancho inicial Y: 45.0 cm Ancho final X: 45.0 cm Ancho final Y: 45.0 cm Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 90.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 4Ø16c/25 Y: 4Ø16c/25
N3, N7, N11 y N15	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 55.0 cm Ancho inicial Y: 55.0 cm Ancho final X: 55.0 cm Ancho final Y: 55.0 cm Ancho zapata X: 110.0 cm Ancho zapata Y: 110.0 cm Canto: 40.0 cm	Sup X: 4Ø12c/28 Sup Y: 4Ø12c/28 Inf X: 4Ø12c/28 Inf Y: 4Ø12c/28

3.1.2.- Medición

Referencias: N1, N5, N9 y N13		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.10 4x1.74	4.40 6.94
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.10 4x1.74	4.40 6.94
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	8.80 13.88	 13.88

Referencias: N1, N5, N9 y N13		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	9.68 15.27	 15.27

Referencias: N3, N7, N11 y N15		B 400 S, CN	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.23 4x1.09	4.92 4.37
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.23 4x1.09	4.92 4.37
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.23 4x1.09	4.92 4.37
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.23 4x1.09	4.92 4.37
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.68 17.48	 17.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.65 19.23	 19.23

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: N1, N5, N9 y N13		4x15.27	61.08	4x0.32	4x0.08
Referencias: N3, N7, N11 y N15	4x19.23		76.92	4x0.48	4x0.12
Totales	76.92	61.08	138.00	3.23	0.81

3.1.3.- Comprobación

Referencia: N1 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.155 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.157 kp/cm²	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.295 kp/cm²	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 88.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 59.8 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 0.11 t·m	Cumple
Cortante en la zapata:		

Referencia: N1 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- En dirección X: - En dirección Y:	Cortante: 0.11 t Cortante: 0.04 t	Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 3.09 t/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N1:	Mínimo: 30 cm Calculado: 32 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros* - En dirección X: - En dirección Y:	 Mínimo: 0.002 Calculado: 0.002 Calculado: 0.002	 Cumple Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 0.0001 Calculado: 0.0021 Calculado: 0.0021	 Cumple Cumple
Diámetro mínimo de las barras: - Parrilla inferior: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-08)*	 Mínimo: 12 mm Calculado: 16 mm	 Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-08* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Máximo: 30 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16* - Armado inferior dirección X: - Armado inferior dirección Y:	 Mínimo: 10 cm Calculado: 25 cm Calculado: 25 cm	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991* - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba:	 Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas: - Armado inf. dirección X hacia der: - Armado inf. dirección X hacia izq: - Armado inf. dirección Y hacia arriba: - Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm Calculado: 16 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N3 Dimensiones: 110 x 110 x 40 Armados: Xi:Ø12c/28 Yi:Ø12c/28 Xs:Ø12c/28 Ys:Ø12c/28		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros* - Tensión media en situaciones persistentes: - Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento: - Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	 Máximo: 2 kp/cm² Calculado: 0.15 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.143 kp/cm² Máximo: 2.5 kp/cm² Calculado: 0.225 kp/cm²	 Cumple Cumple Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.* - En dirección X: - En dirección Y:	 Reserva seguridad: 121.7 % Reserva seguridad: 34.8 %	 Cumple Cumple
Flexión en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Momento: 0.16 t·m Momento: 0.15 t·m	 Cumple Cumple
Cortante en la zapata: - En dirección X: - En dirección Y:	 Cortante: 0.24 t Cortante: 0.18 t	 Cumple Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	 Máximo: 509.68 t/m² Calculado: 4.18 t/m²	 Cumple
Canto mínimo: *Artículo 59.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 40 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N3:	Mínimo: 30 cm Calculado: 33 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.002	
- En dirección X:	Calculado: 0.002	Cumple
- En dirección Y:	Calculado: 0.002	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.0001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.0011	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.0011	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 59.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 59.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 28 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 28 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*		
- Armado inf. dirección X hacia der:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple

Referencia: N1 Dimensiones: 90 x 90 x 40 Armados: Xi:Ø16c/25 Yi:Ø16c/25		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado sup. dirección X hacia der:	Mínimo: 23 cm Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Mínimo: 25 cm Calculado: 25 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Mínimo: 19 cm Calculado: 19 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 12 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 12 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C.1 [N15-N11], C.1 [N5-N1], C.1 [N11-N7], C.1 [N9-N5], C.1 [N7-N3] y C.1 [N13-N9]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C.1 [N15-N11], C.1 [N5-N1], C.1 [N11-N7], C.1 [N9-N5], C.1 [N7-N3] y C.1 [N13-N9]		B 400 S, CN		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x2.97 2x2.64	5.94 5.27
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x2.97 2x2.64	5.94 5.27
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.33 7x0.52		9.31 3.67
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.31 3.67	11.88 10.54	14.21
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.24 4.04	13.07 11.59	15.63

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 400 S, CN (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Control Estadístico	Limpieza
Referencias: C.1 [N15-N11], C.1 [N5-N1], C.1 [N11-N7], C.1 [N9-N5], C.1 [N7-N3] y C.1 [N13-N9]	6x4.04	6x11.59	93.78	6x0.25	6x0.06
Totales	24.24	69.54	93.78	1.51	0.38

3.2.3.- Comprobación

Referencia: C.1 [N15-N11] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 66.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

ANEJO Nº13

ORIGEN LAGO Y LECHO LACUSTRE

ÍNDICE

1. Introducción
2. Origen de la laguna
3. Geometría
4. Lecho lacustre

1. Introducción

Dentro del proyecto de la regeneración de la cantera Campomarzo, una de las actuaciones que se han proyectado es el acondicionamiento de la cota más baja del vaso de extracción como una pequeña laguna.

En este anejo abordaré en mayor profundidad la elección de este emplazamiento, la morfología del mismo y la disposición del lecho lacustre.

2. Origen del lago

Se elige este emplazamiento debido a la previa acumulación de forma natural de agua de lluvia. Esto se debe a que al ser la cota más baja dentro del vaso de extracción las aguas tienden hacia ese punto; por otra parte al tener forma de vaso en la mayoría de su área la acumulación de aguas pluviométricas es bastante óptima.

En la zona donde no hay terreno natural en el perímetro del vaso se proyecta la construcción de un muro.

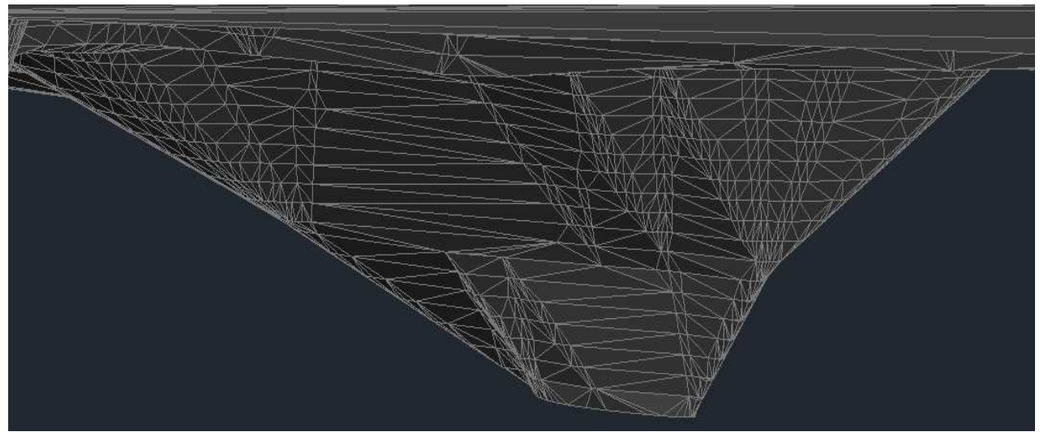
Donde está localizada la cantera no discurren ni nacen en ella regatos o arroyos que puedan influir en la redacción o ejecución del proyecto así como en el funcionamiento de la prestación.

3. Geometría

La ubicación del lago tiene una forma similar a la de un triángulo, con los lados algo irregulares. La forma del perímetro se mantendrá salvo las acciones totalmente necesaria para la seguridad de los usuarios.

El área total de la laguna es de 500 m2. La cota más baja de la laguna se establece en 280 metros mientras que la cota superior sería en 287m.

A continuación presento varios 3D obtenidos a través del programa Civil3D para visualizar mejor el emplazamiento y la geometría de la laguna con una vista superior y un perfil:



El volumen de agua que contendrá la laguna será de 1700 metros cúbicos aproximadamente. Las pendientes de las paredes del vaso no se verán alteradas ni modificadas por las actuaciones llevadas a cabo en la laguna.

4. Lecho lacustre.

El lecho lacustre y su disposición están especificados en el correspondiente plano. Aquí se mencionará brevemente la solución adoptada.

Este lecho estará constituido por un sustrato compuesto de un 80% tierra vegetal y un 20% de arena fina de 0 a 4 mm, tendrá un espesor de 15cm.

Por encima de esta capa se colocará otra de cantos rodados de 10 cm.

Estas capas se distribuirán por todo el fondo y en las partes de las paredes cuya pendiente permita el sustento de las mismas. La capa de cantos rodados no se podrá colocar con una inclinación superior al 20%.

ANEJO Nº14

MURO

Índice

1. Introducción y objeto
2. Datos generales
3. Estudio previo de solicitaciones
   - 3.1. Solicitaciones
   - 3.2. Combinaciones
4. Cálculo estructural
   - 4.1. Vida útil
   - 4.2. Definición de tipo de ambiente
   - 4.3. Recubrimiento
   - 4.4. Durabilidad del hormigón
5. Aliviadero
   - 5.1. Caudal máximo
   - 5.2. Conclusiones

Apéndice I: Cálculos muro

1. Introducción y objeto

Para conseguir aumentar el poco volumen de agua que ahora se acumula en la cota más baja del vaso se extracción hay que cerrar los 6 metros del perímetro que no están a la misma cota que el resto del perímetro (289 m). Para solventar este problema se proyecta la construcción de un muro a lo largo de los 6 metros en los que el perímetro del lago sufre un descenso de unos 2 m de altura.

En este anejo se explicarán los materiales utilizados para su construcción, su geometría y las acciones a tener en cuenta para su cálculo.

También se comentará la solución adoptada para el aliviadero.

El software utilizado para la comprobación del muro es el CYPE. Los cálculos se presentarán, según las indicaciones recibidas, de forma resumida en el apéndice adjunto a este anejo.

2. Datos generales

- Muro

Altura: 9.00 m
Espesor superior: 125.0 cm
Espesor inferior: 125.0 cm

- Zapata corrida

Con puntera y talón
Canto: 190 cm
Vuelos intradós / trasdós: 570.0 / 285.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

- Descripción del armado

CORONACIÓN				
Armadura superior: 5Ø20 Anclaje intradós / trasdós: 113 / 112 cm				
TRAMOS				
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø16c/20	Ø25c/15 Solape: 1.5 m Refuerzo 1: Ø25 h=2 m	Ø16c/15
ZAPATA				
Armadura	Longitudinal	Transversal		
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 135 cm		
Inferior	Ø20c/20	Ø20c/20		
Longitud de pata en arranque: 30 cm				

3. Estudio previo de cálculo de solicitaciones

Para este primer apartado se ha utilizado la norma EHE-08 y también se ha consultado la Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas de 31 de marzo de 1967.

3.1. Solicitaciones

En el artículo 27 y sucesivos se especifican las diferentes solicitaciones que se tendrán en cuenta.

A. Peso propio (art. 28)

B. Empujes hidráulicos (art.29)

C. Presión intersticial (art. 30)

D. Efecto del oleaje (art. 31)

E. Empuje de los aterramientos (art. 32)

F. Acción del hielo (art. 33)

G. Efectos sísmicos (art.34)

H. Variaciones de temperatura (art. 36)

I. Otras solicitaciones (art.37)

a. Peso propio

En la redacción del proyecto podrá atribuirse una densidad aparente para el hormigón de 2,5 t/m3.

b. Empujes hidráulicos

Se calcularán los empujes hidrostáticos sobre la presa correspondientes al máximo nivel normal del embalse (situación normal) y a la máxima sobre-elevación previsibles (Situación accidental B) (Art. 38). El peso específico del agua para el cálculo de los empujes hidrostáticos será considerado normalmente igual a la unidad.

c. Presión intersticial

La presión de los fluidos que llenan los poros de la fábrica y de los terrenos actúa disminuyendo las presiones efectivas entre las partículas sólidas de los mismos y alterando, por lo tanto, la estabilidad y resistencia de aquéllos. Su efecto puede estudiarse introduciendo en el estado tensional las fuerzas de masa derivadas del gradiente de presión.

En todas estas comprobaciones se supondrá, salvo justificación especial, que la presión intersticial actúa sobre la totalidad del área considerada, lo que equivale a estimar como nula el área de contacto efectivo entre partículas.

d. Efecto del oleaje.

Cuando la dirección e intensidad de los vientos reinantes o dominantes y su orientación en relación con el embalse. Así como la longitud de éste y su posición respecto de la presa lo requieran, se determinará la altura máxima previsible de las olas y sus efectos dinámicos sobre el paramento. En este proyecto no procede debido a la escasa dimensión de nuestra lámina libre.

e. Empuje de los aterramientos.

En el proyecto se justificará debidamente la altura que pudieran alcanzar los aterramientos en un periodo de explotación de cien años. El empuje que producen estos aterramientos se calcularán según las teorías de la mecánica del suelo.

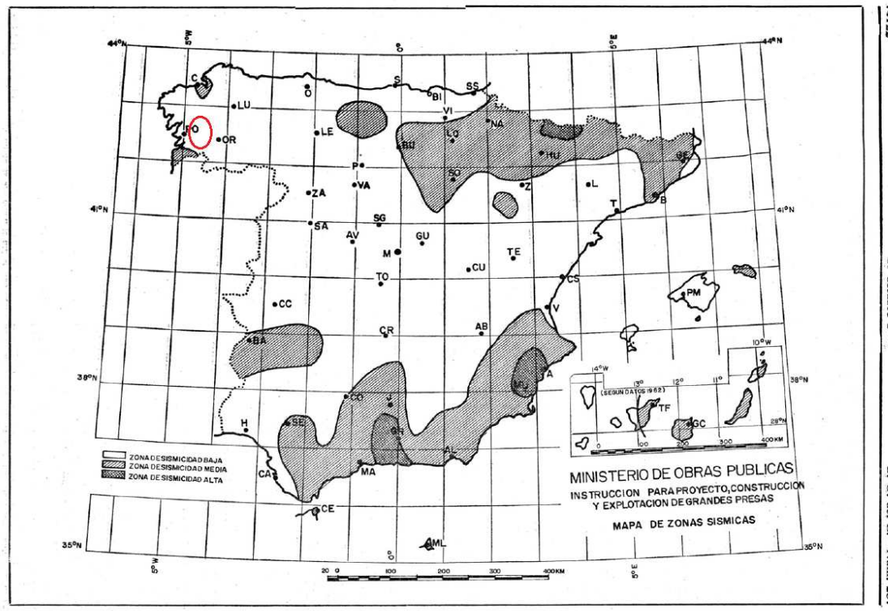
A falta de datos experimentales, siempre muy recomendables, se considerará en la zona del aterramiento un empuje horizontal equivalente a la presión hidrostática incrementada en 0,4 toneladas/metro cúbico. Se ha estimado un espesor de aterramientos de 1m.

f. Acción del hielo.

Cuando las condiciones climatológicas hagan previsible la formación de una capa de hielo de espesor mayor de 20 centímetros en la superficie del embalse, se considerará.

g. Efectos sísmicos

En lo que atañe a estos efectos, el territorio nacional se considerará dividido en tres zonas de baja, media y alta sismicidad, según el plano que se adjunta.



14722 27 octubre 1967 B. O. del E.—Núm. 257

La zona de nuestro proyecto presenta una sismicidad baja, por lo tanto, la afección de este tipo de acciones se desprecia.

h. Variaciones de temperatura.

No procede al ser una presa de dimensiones pequeña.

i. Otras solicitaciones

No procede al no estimarse que se fueran a producir los casos que se indican, como son las vibraciones o esfuerzos dinámicos por el funcionamiento del aliviadero e impactos directos sobre la presa de posibles aludes o corrimientos del terreno. Dado que estas solicitaciones son difícilmente evaluables, siempre será recomendable eliminarlas.

3.2. Combinación de solicitaciones

En el cálculo de las distintas combinaciones de solicitaciones, en el artículo 38 de la citada instrucción se procede a la combinación de las diferentes combinaciones de solicitaciones.

La estabilidad de la presa y sus tensiones internas máximas se determinarán por lo menos en seis situaciones distintas dos normales y cuatro accidentales.

Las situaciones normales son:

1) Embalse vacío: Se considerará la combinación de las solicitaciones de peso propio y de las variaciones de temperatura.

2) Embalse lleno: Se considerará la combinación de las solicitaciones del peso propio, empuje hidrostático, presión intersticial, empuje de los aterramientos, empuje del hielo o de las olas producidas por el viento y variaciones de temperatura.

Las situaciones accidentales son:

i. La originada por sacudidas sísmicas unida a las solicitaciones consideradas en la situación 1.

ii. La situación 2, considerando ineficaces los drenes.

iii. La originada por sacudidas sísmicas unida a las solicitaciones consideradas en la situación 2. Se supondrá que las solicitaciones intersticiales no son afectadas por tales sacudidas. Podrá prescindirse del empuje del hielo o de las olas producidas por el viento, en su caso.

iv. Situación 2, con la máxima sobre-elevación previsible en el nivel del embalse, incluyendo la acción del oleaje extraordinario indicado en el artículo 31. Se supondrá que las presiones intersticiales no son afectadas por la sobre-elevación del embalse. Se prescindirá del empuje del hielo.

Ninguna de estas situaciones accidentales es de aplicación en nuestro cálculo, como se ha detallado con anterioridad.

La combinación final resultante para la situación 2 – Embalse lleno es la siguiente:

Hipótesis
1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

Combinaciones para Estados Límite Últimos

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.60	1.00
3	1.00	1.60
4	1.60	1.60

Combinaciones para Estados Límite de Servicio

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

4. Cálculo estructural

4.1. Vida útil

En cualquier caso, la Propiedad deberá fijar previamente al inicio de proyecto, la vida útil nominal de la estructura, que no podrá ser inferior a lo indicado en las correspondientes reglamentaciones específicas o, en su defecto, a los valores recogidos en la tabla siguiente de la norma EHE-08:

Tabla 5
Vida útil nominal de los diferentes tipos de estructura[1]

Tipo de estructura	Vida útil nominal
Estructuras de carácter temporal[2]	Entre 3 y 10 años
Elementos reemplazables que no forman parte de la estructura principal (por ejemplo, barandillas, apoyos de tuberías)	Entre 10 y 25 años
Edificios (o instalaciones) agrícolas o industriales y obras marítimas	Entre 15 y 50 años
Edificios de viviendas u oficinas y estructuras de ingeniería civil (excepto obras marítimas) de repercusión económica baja o media	50 años
Edificios de carácter monumental o de importancia especial	100 años
Puentes y otras estructuras de ingeniería civil de repercusión económica alta	100 años

[1] Cuando una estructura esté constituida por diferentes partes, podrá adoptarse para tales partes diferentes valores de vida útil, siempre en función del tipo y características de la construcción de las mismas.
[2] En función del propósito de la estructura (exposición temporal, etc.). En ningún caso se considerarán como estructuras de carácter temporal aquellas estructuras de vida útil nominal superior a 10 años.

4.2. Definición del tipo de ambiente:

El tipo de ambiente al que está sometido un elemento estructural viene definido por el conjunto de condiciones físicas y químicas a las que está expuesto, y que puede llegar a provocar su degradación como consecuencia de efectos diferentes a los de las cargas y solicitaciones consideradas en el análisis estructural.

El tipo de ambiente viene definido por la combinación de:

— una de las clases generales de exposición, frente a la corrosión de las armaduras, de acuerdo con 8.2.2.
— las clases específicas de exposición relativas a los otros procesos de degradación que procedan para cada caso, de entre las definidas en 8.2.3.

Tabla 8.2.2
Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN				DESCRIPCIÓN	EJEMPLOS
Clase	Subclase	Designación	Tipo de proceso		
No agresiva		I	Ninguno	– Interiores de edificios, no sometidos a condensaciones. – Elementos de hormigón en masa.	– Elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie.
Normal	Humedad alta	IIa	Corrosión de origen diferente de los cloruros	– Interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones. – Exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. – Elementos enterrados o sumergidos.	– Elementos estructurales en sótanos no ventilados. – Cimentaciones. – Estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm. – Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm. – Elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm. – Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida.
	Humedad media	IIb	Corrosión de origen diferente de los cloruros	– Exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm.	– Elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia. – Tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm.
Marina	Aérea	IIIa	Corrosión por cloruros	– Elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar. – Elementos exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km).	– Elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa. – Puentes en las proximidades de la costa. – Zonas aéreas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. – Instalaciones portuarias.
	Sumergida	IIIb	Corrosión por cloruros	– Elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar.	– Zonas sumergidas de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. – Cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar.
	En zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras	IIIc	Corrosión por cloruros	– Elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas.	– Zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantalanes y otras obras de defensa litoral. – Zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea.
Con cloruros de origen diferente del medio marino		IV	Corrosión por cloruros	– Instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino. – Superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas.	– Piscinas e interiores de los edificios que las albergan. – Pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve. – Estaciones de tratamiento de agua.

4.3. Recubrimiento:

En el artículo 37.2.4 de la EHE-08, nos indica el recubrimiento de hormigón es la distancia entre la superficie exterior de la armadura (incluyendo cercos y estribos) y la superficie del hormigón más cercana.

A los efectos de la citada instrucción, se define como recubrimiento mínimo de una armadura pasiva aquel que debe cumplirse en cualquier punto de la misma. Para garantizar estos valores mínimos, se prescribirá en el proyecto un valor nominal del recubrimiento rnom, definido como:

$$r_{nom} = r_{min} + \Delta r$$

donde:

r_{nom} Recubrimiento nominal
$r_{mín}$ Recubrimiento mínimo
Δr Margen de recubrimiento, en función del nivel de control de ejecución, y cuyo valor será:

0 mm en elementos prefabricados con control intenso de ejecución
5 mm en el caso de elementos ejecutados *in situ* con nivel intenso de control de ejecución, y
10 mm en el resto de los casos

En piezas hormigonadas contra el terreno, el recubrimiento mínimo será 70 mm, salvo que se haya preparado el terreno y dispuesto un hormigón de limpieza.

Tabla 37.2.4.1.b
Recubrimiento mínimo (mm) para las clases generales de exposición III y IV

Hormigón	Cemento	Vida útil de proyecto (t_g) (años)	Clase general de exposición			
			IIIa	IIIb	IIIc	IV
Armado	CEM III/A, CEM III/B, CEM IV, CEM II/B-S, B-P, B-V, A-D u hormigón con adición de microsílice superior al 6% o de cenizas volantes superior al 20%	50	25	30	35	35
		100	30	35	40	40
	Resto de cementos utilizables	50	45	40	*	*
		100	65	*	*	*
Pretensado	CEM II/A-D o bien con adición de humo de sílice superior al 6%	50	30	35	40	40
		100	35	40	45	45
	Resto de cementos utilizables, según el Artículo 26°	50	65	45	*	*
		100	*	*	*	*

* Estas situaciones obligarían a unos recubrimientos excesivos, desaconsejables desde el punto de vista de la ejecución del elemento. En estos casos, se recomienda comprobar el Estado Límite de Durabilidad según lo indicado en el Anejo nº 9, a partir de las características del hormigón prescrito en el Pliego del prescripciones técnicas del proyecto.

El rnominal=40+10=50mm (paramentos en contacto con agua)

El rnominal=70+10=80mm (paramentos en contacto con terreno)

4.4. Durabilidad del hormigón:

La durabilidad del hormigón es la capacidad de comportarse satisfactoriamente frente a las acciones físicas o químicas agresivas y proteger adecuadamente las armaduras y demás elementos metálicos embebidos en el hormigón durante la vida de servicio de la estructura.

La selección de las materias primas y la dosificación del hormigón deberá hacerse siempre a la vista de las características particulares de la obra o parte de la misma de que se trate, así como de la naturaleza de las acciones o ataques que sean de prever en cada caso.

Tabla 37.3.2.a
Máxima relación agua/cemento y mínimo contenido de cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Máxima relación a/c	Masa	0,65	—	—	—	—	—	—	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Armado	0,65	0,60	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,45	0,55	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,45	0,55	0,50	0,50
Mínimo contenido de cemento (kg/m^3)	Masa	200	—	—	—	—	—	—	275	300	325	275	300	275
	Armado	250	275	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300
	Pretensado	275	300	300	300	325	350	325	325	350	350	300	325	300

Tabla 37.3.2.b
Resistencias mínimas recomendadas en función de los requisitos de durabilidad (*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición												
		I	IIa	IIb	IIIa	IIIb	IIIc	IV	Qa	Qb	Qc	H	F	E
Resistencia mínima (N/mm^2)	Masa	20	—	—	—	—	—	—	30	30	35	30	30	30
	Armado	25	25	30	30	30	35	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	25	25	30	30	35	35	35	30	35	35	30	30	30

(*) Estos valores reflejan las resistencias que pueden esperarse con carácter general cuando se emplean áridos de buena calidad y se respetan las especificaciones estrictas de durabilidad incluidas en esta Instrucción. Se trata de una tabla meramente orientativa, al objeto de fomentar la deseable coherencia entre las especificaciones de durabilidad y las especificaciones de resistencia. En este sentido, se recuerda que en algunas zonas geográficas en las que los áridos sólo pueden cumplir estrictamente las especificaciones definidos para ellos en esta Instrucción, puede ser complicado obtener estos valores.

5. Aliviadero

En este apartado se tratará de conseguir dimensionar de forma adecuada el aliviadero para que garantice el correcto desagüe.

5.1. Caudal máximo

Para el correcto dimensionamiento del aliviadero se siguen las indicaciones de la Instrucción 5.2-IC “Drenaje superficial”, que nos podrá servir para el cálculo del caudal máximo con un periodo de retorno de 500 años.

Cálculo de caudales de referencia

Para el cálculo de los caudales dado el pequeño tamaño de las cuencas, la causa de la heterogeneidad se debe a la variación espacial del coeficiente de escorrentía y no tanto de la intensidad de la precipitación. En tales circunstancias se considera razonable adoptar un valor medio real para la intensidad de la precipitación de la cuenca I (T,tc),por lo que la expresión a adoptar será la siguiente:

$$Q_T = \frac{K_t}{3{,}6} \cdot I(T, t_c) \cdot \sum_i [C_i \cdot A_i]$$

Siendo:

— Q (m3/s): Caudal máximo anual correspondiente al período de retorno T, en el punto en el que desagüe una cuenca o superficie.

— C (adimensional): El coeficiente medio de escorrentía de la cuenca o superficie drenada.

— A (km2): Área de la cuenca o superficie considerada.

— I (T,tc) (mm/h): La intensidad media de precipitación correspondiente al período de retorno considerado y a un intervalo igual al tiempo de concentración.

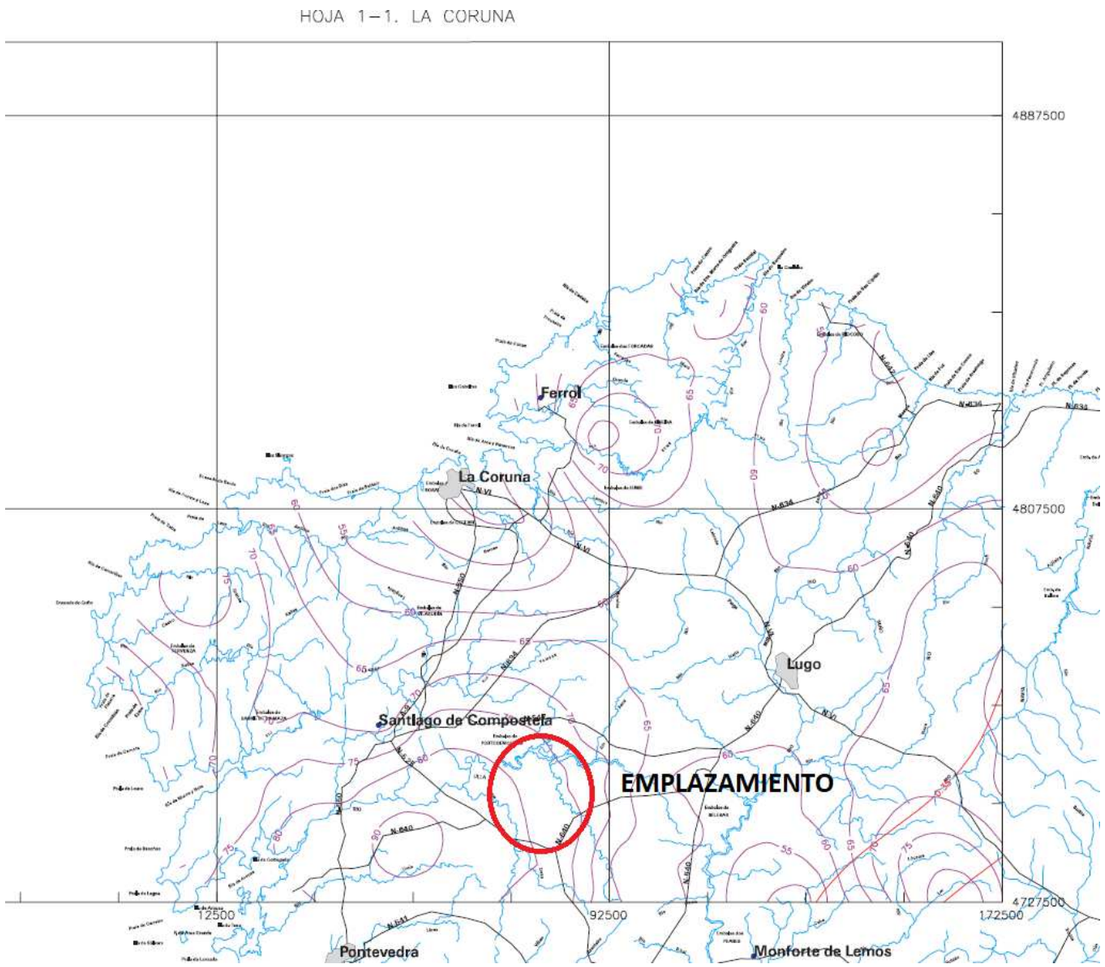
— Kt (adimensional): Coeficiente de uniformidad de la distribución temporal de la precipitación.

— Intensidad I (T, tc), epígrafe 2.2.2.1:

$$I(T, t) = I_d \cdot F_{\text{int}}$$

— Id, epígrafe 2.2.2.2:

$$I_d = \frac{P_d \cdot K_A}{24}$$



Determinación de los parámetros P y C_v. Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento

Ka =1 ya que la superficie de la cuenca considerada es inferior a 1 Km2, tal como indica el epígrafe 2.2.2.3.

Pd, obtenido de los datos de su serie monografía “máximas lluvias diarias en la España peninsular”.

Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular 13

	PERIODO DE RETORNO EN AÑOS (T)							
C_v	2	5	10	25	50	100	200	500
0.30	0.935	1.194	1.377	1.625	1.823	2.022	2.251	2.541
0.31	0.932	1.198	1.385	1.640	1.854	2.068	2.296	2.602
0.32	0.929	1.202	1.400	1.671	1.884	2.098	2.342	2.663
0.33	0.927	1.209	1.415	1.686	1.915	2.144	2.388	2.724
0.34	0.924	1.213	1.423	1.717	1.930	2.174	2.434	2.785
0.35	0.921	1.217	1.438	1.732	1.961	2.220	2.480	2.831
0.36	0.919	1.225	1.446	1.747	1.991	2.251	2.525	2.892
0.37	0.917	1.232	1.461	1.778	2.022	2.281	2.571	2.953
0.38	0.914	1.240	1.469	1.793	2.052	2.327	2.617	3.014
0.39	0.912	1.243	1.484	1.808	2.083	2.357	2.663	3.067
0.40	0.909	1.247	1.492	1.839	2.113	2.403	2.708	3.128
0.41	0.906	1.255	1.507	1.854	2.144	2.434	2.754	3.189
0.42	0.904	1.259	1.514	1.884	2.174	2.480	2.800	3.250
0.43	0.901	1.263	1.534	1.900	2.205	2.510	2.846	3.311
0.44	0.898	1.270	1.541	1.915	2.220	2.556	2.892	3.372
0.45	0.896	1.274	1.549	1.945	2.251	2.586	2.937	3.433
0.46	0.894	1.278	1.564	1.961	2.281	2.632	2.983	3.494
0.47	0.892	1.286	1.579	1.991	2.312	2.663	3.044	3.555
0.48	0.890	1.289	1.595	2.007	2.342	2.708	3.098	3.616
0.49	0.887	1.293	1.603	2.022	2.373	2.739	3.128	3.677
0.50	0.885	1.297	1.610	2.052	2.403	2.785	3.189	3.738
0.51	0.883	1.301	1.625	2.068	2.434	2.815	3.220	3.799
0.52	0.881	1.308	1.640	2.098	2.464	2.861	3.281	3.860

Tabla 7.1 - Cuantiles Y_t ,de la Ley SQRT-ET max, también denominados Factores de Amplificación K_T, en el "Mapa para el Cálculo de Máximas Precipitaciones Diarias en la España Peninsular" (1997).

Determinación Y_t, para periodo de retorno de 500 años. Máximas lluvias diarias en la España Peninsular. Ministerio de Fomento

Pd=Yt*P= 2,831*80=226,48≈ 227 mm/día. (Periodo de 500 años)

Para el periodo de retorno, 500 años, en la imagen de la citada serie monografía el valor de Yt es de 2,831. El valor de P y Cv, se obtienen de la imagen, y se obtienen unos valores de 80 mm/día y un Cv de 0,35.

Id = 227*1 mm/24 horas = 9,458 mm/h. (Periodo de 500 años)

— Fint, epígrafe 2.2.2.4:

$$F_{int} = máx\ (F_a, F_b)$$

$$F_a = \left(\frac{I_1}{I_d}\right)^{3,5287 - 2,5287\, t^{0,1}}$$

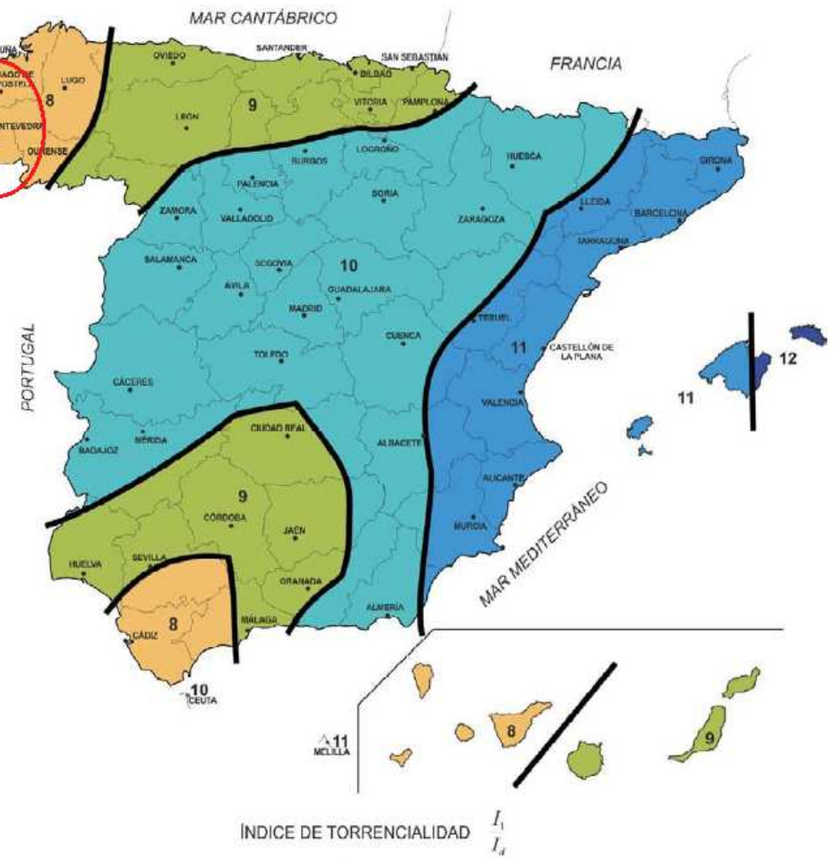


FIGURA 2.4.- MAPA DEL ÍNDICE DE TORRENCIALIDAD (I_1/I_d)

— I1/Id = 8 (mapa figura 2.4)

$$F_b = k_b \frac{I_{IDF}(T, t_c)}{I_{IDF}(T, 24)}$$

k_b	(adimensional)	Factor que tiene en cuenta la relación entre la intensidad máxima anual en un período de veinticuatro horas y la intensidad máxima anual diaria. En defecto de un cálculo específico se puede tomar $k_b = 1{,}13$

— Tc concentración (epígrafe 2.2.2.5):

Para cuencas principales:

$$t_c = 0{,}3 \cdot L_c^{0{,}76} \cdot J_c^{-0{,}19}$$

donde:

t_c	(horas)	Tiempo de concentración
L_c	(km)	Longitud del cauce
J_c	(adimensional)	Pendiente media del cauce

— Coeficiente de escorrentía, epígrafe 2.2.3:

El coeficiente de escorrentía C, define la parte de la precipitación de intensidad I (T, tc), que genera el caudal de avenida en el punto de desagüe de la cuenca.

El coeficiente de escorrentía C, se obtendrá mediante la siguiente fórmula:

Si $P_d \cdot K_A > P_0$

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

Si $P_d \cdot K_A \leq P_0$

$$C = 0$$

donde:

C	(adimensional)	Coeficiente de escorrentía
P_d	(mm)	Precipitación diaria correspondiente al período de retorno T considerado (epígrafe 2.2.2.2).
K_A	(adimensional)	Factor reductor de la precipitación por área de la cuenca (epígrafe 2.2.2.3).
P_0	(mm)	Umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.2).

Pd=Yt*P= 2,831*77=217,987≈ 218 mm/día. (Periodo de 500 años)

$$P_0 = P_0^i \cdot \beta$$

donde:

P_0	(mm)	Umbral de escorrentía
P_0^i	(mm)	Valor inicial del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.3).
b	(adimensional)	Coeficiente corrector del umbral de escorrentía (epígrafe 2.2.3.4)

Poi (tabla 2.3) ,siendo la categoría del suelo B, características de infiltración moderada, textura franco-arcillosa-arenosa y drenaje bueno a moderado

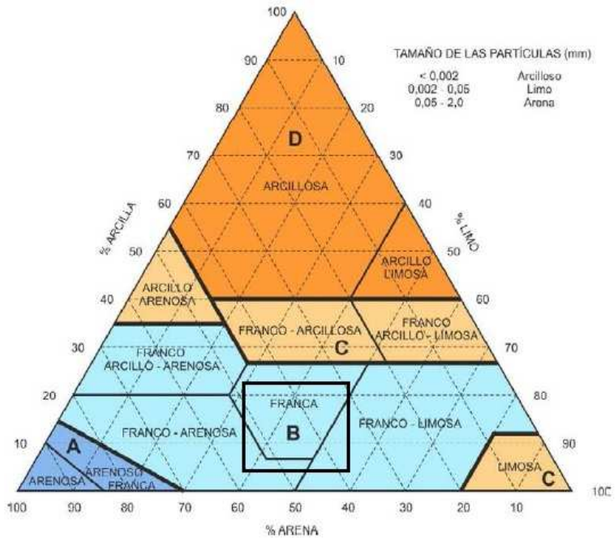


FIGURA 2.8.- DIAGRAMA TRIANGULAR PARA DETERMINACIÓN DE LA TEXTURA EN MATERIALES TIPO SUELO

Determinación Textura Suelo .5.2. IC Ministerio de Fomento

El uso de suelo sería tipo de bosque caducifolio y marcescente como puede observarse en la siguiente imagen de la zona.

El valor de Poi, según la tabla 2.3 de la norma 5.2 IC de Ministerio de Fomento será de 2.

TABLA 2.3.- VALOR INICIAL DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA P_0^i (mm)

Código	Uso de suelo	Práctica de cultivo	Pendiente (%)	Grupo de suelo A	B	C	D
33210	Rocas desnudas con fuerte pendiente			2	2	2	2

— β, para drenaje.

$$\beta^{PM} = \beta_m \cdot F_T$$

Según la figura 2.9 “Regiones consideradas para la caracterización del coeficiente corrector del umbral de escorrentía”, nuestra zona de proyecto se encuentra en una zona intermedia entre la región 25 y la 31, por lo tanto, cogeremos lo más desfavorable.

FIGURA 2.9.- REGIONES CONSIDERADAS PARA LA CARACTERIZACIÓN DEL COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA

En la tabla 2.5 “Coeficiente corrector del umbral de escorrentía: valores correspondientes a calibraciones regionales”, y un periodo de retorno de 500 años, el valor de βm y Ft, será 0,90 y de 1,59 respectivamente para un periodo de retorno de 500 años.

TABLA 2.5.- COEFICIENTE CORRECTOR DEL UMBRAL DE ESCORRENTÍA: VALORES CORRESPONDIENTES A CALIBRACIONES REGIONALES

Región	Valor medio, β_m	Desviación respecto al valor medio para el intervalo de confianza del			Período de retorno T (años), F_T				
		50% Δ_{50}	67% Δ_{67}	90% Δ_{90}	2	5	25	100	500
11	0,90	0,20	0,30	0,50	0,80	0,90	1,13	1,34	1,59

βPM= 0,90*1,59=1,431(Periodo de 500 años)

Po=80*1,431= 114,48 mm (Periodo de 500 años)

Por lo tanto, Pd*Ka> Po, 227>114,48 para el periodo de 500 años, el coeficiente de escorrentía se calculará con la fórmula superior que se indica en el epígrafe 2.2.3.

$$C = \frac{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} - 1\right)\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 23\right)}{\left(\frac{P_d \cdot K_A}{P_0} + 11\right)^2}$$

— Área de la cuenca, epígrafe 2.2.4.

Se considera como área de la cuenca A, la superficie medida en proyección horizontal (planta) que drena al punto de desagüe.

— Coeficiente Kt, epígrafe 2.2.5.

El coeficiente Kt tiene en cuenta la uniformidad de la distribución temporal de la precipitación. Se obtendrá a partir de la siguiente expresión:

$$K_t = 1 + \frac{t_c^{1,25}}{t_c^{1,25} + 14}$$

donde:

K_t	(adimensional)	Coeficiente de uniformidad en la distribución temporal de la precipitación.
t_c	(horas)	Tiempo de concentración de la cuenca (epígrafe 2.2.2.5)

A continuación, se muestra el máximo caudal que se puede recoger en la cuenca en estudio.

P_d	226,48	mm/día	
	P (500 años)	80	
		2,831	
I_1/I_d (mapa 2.4)		8	

DATOS

Cuenca	Superficie (m^2)	Superficie (km^2)	Longitud cauce(m)	Longitud cauce (km)	Cota superior	Cota inferior	Pendiente media (%)	Tiempo de concentración(h)	Tiempo de concentración(minutos)	Ka	Id
1	714,82	0,001	17,27	0,017	283	280	52,113	0,016	0,932	1,00	3,44

F_a	F_t	$I_{IDF}(T,tc)$	$I_{IDF}(T,24)$	F_{int}	$I(T,t_c)$ (mm/h)	β^{PM}	P_d^i	P_a	$(P_d{*}K_a)$	$(P_d{*}K_a)/P_a$	C	K_t	$Q(m^3/s)$
47,97	5,65	150	30	47,97	452,69	1,43	2	2,86	226,48	79,13	0,38	1,000	**0,088**

A continuación se ve el dimensionado del drenaje longitudinal.

DIMENSIONADO DE DRENAJE LONGITUDINAL

Aliviadero	Pk inicio	Pk final	Cota superior	Cota inferior	pte (%)	Cuneta Hormigonada	n	TALUD HORIZONTAL	TALUD VERTICAL	H1/V1	TALUD HORIZONTAL DESMONTE	TALUD VERTICAL DESMONTE	H2/V2	$(H_1/V_1)+(H_2/V_2)$	$(H_1/V_1)^2+(H_2/V_2)^2$	Q(m^3/s)	Dimensionado de cuneta (h) en metros	V_{adm} (m/s)
1	0,000	7,000	289,000	288,000	14,286	SI	0,017	1	1	1	1	1	1	2,000	2,000	0,088	0,150	3,347

MÁXIMA ALTURA CUNET. 0,150

5.2. Conclusión:

Con los datos históricos de precipitación de 500 años, el agua que se podría acumular en nuestra zona de estudio, podría verter como máximo un caudal de 0,088 m3/s, que son aproximadamente 88 l/s. Para este caudal y con una sección trapezoidal de longitud de base 1 m, y altura 0,20m, sería más que suficiente para que el aliviadero pudiera desaguar con seguridad. Se ha aumentado el canto del mismo, por posibles obstrucciones que pudiera existir tales como ramaje, hojarasca…

Fdo: Francisco Castro Cea

APÉNDICE I:

CÁLCULO MURO

2.1.1 SITUACIÓN I

Geometría

MURO

Altura: 9.00 m
Espesor superior: 125.0 cm
Espesor inferior: 125.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 135 cm
Vuelos intradós / trasdós: 270.0 / 270.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

Descripción del armado

CORONACIÓN			
Armadura superior: 5Ø20 Anclaje intradós / trasdós: 113 / 113 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø16c/20	Ø20c/10 Solape: 1.05 m	Ø16c/20

ZAPATA		
Armadura	Longitudinal	Transversal
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 135 cm
Inferior	Ø20c/20	Ø20c/20
Longitud de pata en arranque: 30 cm		

Comprobación

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): ..SITUACIÓN_I		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 1727.4 kN/m Calculado: 0 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 125 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 2.5 cm Calculado: 18.4 cm Calculado: 18.4 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): ..SITUACIÓN_I		
Comprobación	Valores	Estado
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Trasdós (0.00 m): - Intradós (0.00 m):	 Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.0008 Calculado: 0.0008	 Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)* - Trasdós: - Intradós:	 Calculado: 0.0008 Mínimo: 0.0005 Mínimo: 6e-005	 Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00251	 Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: - Trasdós (0.00 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	 Mínimo: 0.00244 Calculado: 0.00251	 Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Artículo 42.3.5 de la norma EHE*	 Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0003	 Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: - Intradós (0.00 m): *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)*	 Mínimo: 5e-005 Calculado: 0.0003	 Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: - (9.00 m): *EC-2, art. 5.4.7.2*	 Máximo: 0.04 Calculado: 0.00281	 Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 66.4.1* - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	 Mínimo: 2.5 cm Calculado: 6 cm Calculado: 27.6 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 30 cm Calculado: 10 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación de fisuración: *Artículo 49.2.4 de la norma EHE*	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0 mm	Cumple

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Muro): ..SITUACIÓN_I		
Comprobación	Valores	Estado
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 66.6.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 1.04 m Calculado: 1.05 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	 Cumple Cumple
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	 Calculado: 113 cm Mínimo: 113 cm Mínimo: 0 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 6.2 cm² Calculado: 15.7 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: 0.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: 0.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: 9.00 m, Md: 0.00 kN·m/m, Nd: 0.00 kN/m, Vd: 0.00 kN/m, Tensión máxima del acero: 0.000 MPa		

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): ..SITUACIÓN_I		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	 Mínimo: 2 Calculado: 836.15 Mínimo: 1.5 Calculado: 68.15	 Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 59.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 135 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 0.98 MPa Calculado: 0.0745 MPa Máximo: 1.225 MPa Calculado: 0.0748 MPa	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes* - Armado superior trasdós:	 Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 3.77 cm²/m	 Cumple

Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): ..SITUACIÓN_I		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	Mínimo: 6.79 cm²/m Calculado: 15.7 cm²/m Mínimo: 6.84 cm²/m Calculado: 15.7 cm²/m	Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 329.4 kN/m Calculado: 94.6 kN/m Calculado: 95.4 kN/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 66.5* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós:	 Mínimo: 35 cm Calculado: 123 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 123 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 15 cm Calculado: 135 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Inferior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.* - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4* - Superior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Calculado: 8 cm Mínimo: 4.5 cm Mínimo: 7 cm Mínimo: 4.5 cm	 Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE. Artículo 59.8.2.* - Armadura transversal inferior: - Armadura longitudinal inferior: - Armadura transversal superior: - Armadura longitudinal superior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø20 Calculado: Ø20 Calculado: Ø12 Calculado: Ø12	 Cumple Cumple Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1* - Armadura transversal inferior:	 Máximo: 30 cm Calculado: 20 cm	 Cumple

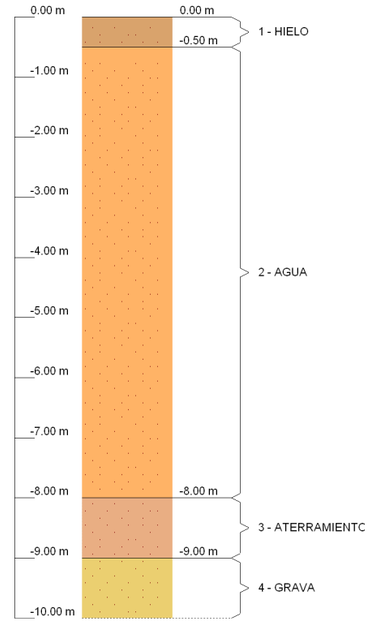
Referencia: Comprobaciones geométricas y de resistencia (Zapata corrida): ..SITUACIÓN_I		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Mínimo: 0.001	
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 0.00116	Cumple
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 0.00116	Cumple
Cuantía mecánica mínima: - Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 56.2*	Calculado: 0.00116 Mínimo: 0.00029	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.0007	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 275.95 kN·m/m		
- Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 278.01 kN·m/m		

2.5.2. SITUACIÓN II

ESTRATOS

Referencias	Cota superior	Descripción
1 - HIELO	0.00 m	Densidad aparente: 12.00 kN/m³
2 - AGUA	-0.50 m	Densidad aparente: 10.00 kN/m³
3 - ATERRAMIENTO	-8.00 m	Densidad aparente: 14.00 kN/m³
4 - GRAVA	-9.00 m	Densidad aparente: 20.00 kN/m³

SECCIÓN VERTICAL DEL TERRENO



GEOMETRÍA

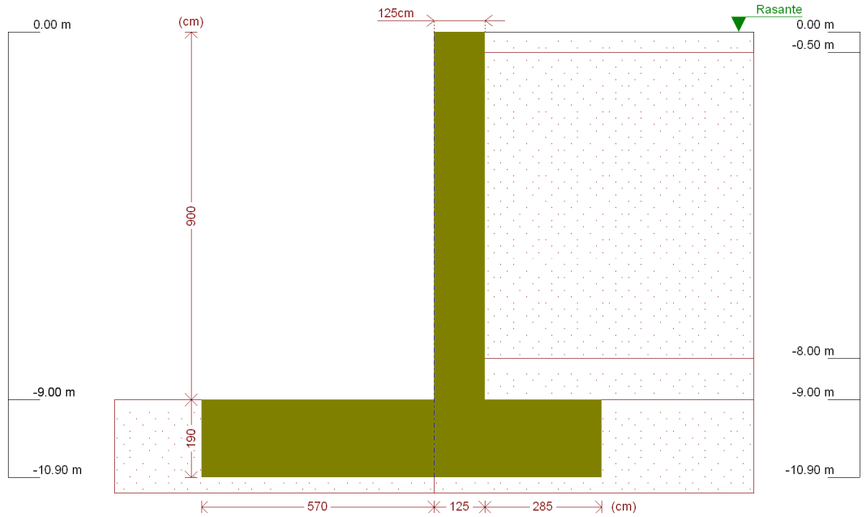
MURO

Altura: 9.00 m
Espesor superior: 125.0 cm
Espesor inferior: 125.0 cm

ZAPATA CORRIDA

Con puntera y talón
Canto: 190 cm
Vuelos intradós / trasdós: 570.0 / 285.0 cm
Hormigón de limpieza: 10 cm

ESQUEMA DE LAS FASES



RESULTADOS DE LAS FASES

Esfuerzos sin mayorar.

FASE 1: FASE

CARGA PERMANENTE Y EMPUJE DE TIERRAS

Cota (m)	Ley de axiles (kN/m)	Ley de cortantes (kN/m)	Ley de momento flector (kN·m/m)	Ley de empujes (kN/m²)	Presión hidrostática (kN/m²)
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
-0.89	27.28	3.86	1.17	8.31	0.00
-1.79	54.87	14.74	9.03	15.87	0.00
-2.69	82.47	32.43	29.75	23.43	0.00
-3.59	110.06	56.91	69.44	30.98	0.00
-4.49	137.65	88.20	134.23	38.54	0.00
-5.39	165.24	126.29	230.24	46.10	0.00
-6.29	192.83	171.17	363.59	53.65	0.00
-7.19	220.42	222.86	540.39	61.21	0.00
-8.09	248.01	281.37	766.78	69.07	0.00
-8.99	275.60	348.29	1049.42	79.65	0.00
Máximos	275.91 Cota: -9.00 m	349.09 Cota: -9.00 m	1052.90 Cota: -9.00 m	79.77 Cota: -9.00 m	0.00 Cota: 0.00 m
Mínimos	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m	0.00 Cota: 0.00 m

COMBINACIONES

HIPÓTESIS

1 - Carga permanente
2 - Empuje de tierras

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00
2	1.60	1.00
3	1.00	1.60
4	1.60	1.60

COMBINACIONES PARA ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

	Hipótesis	
Combinación	1	2
1	1.00	1.00

DESCRIPCIÓN DEL ARMADO

CORONACIÓN			
Armadura superior: 5Ø20 Anclaje intradós / trasdós: 113 / 112 cm			
TRAMOS			
Núm.	Intradós		Trasdós	
	Vertical	Horizontal	Vertical	Horizontal
1	Ø12c/30 Solape: 0.3 m	Ø16c/20	Ø25c/15 Solape: 1.5 m Refuerzo 1: Ø25 h=2 m	Ø16c/15
ZAPATA			
Armadura	Longitudinal	Transversal	
Superior	Ø12c/30	Ø12c/30 Longitud de anclaje en prolongación: 135 cm	
Inferior	Ø20c/20	Ø20c/20	
Longitud de pata en arranque: 30 cm			

COMPROBACIONES GEOMÉTRICAS Y DE RESISTENCIA

Referencia: Muro: SITUACIÓN_II Comprobación	Valores	Estado
Comprobación a rasante en arranque muro:	Máximo: 2780.4 kN/m Calculado: 558.5 kN/m	Cumple
Espesor mínimo del tramo: *Jiménez Salas, J.A.. Geotecnia y Cimientos II, (Cap. 12)*	Mínimo: 20 cm Calculado: 125 cm	Cumple
Separación libre mínima armaduras horizontales: *Norma EHE-08. Artículo 66.4.1* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 2.5 cm Calculado: 13.4 cm Calculado: 18.4 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima armaduras horizontales: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 20 cm	 Cumple Cumple
Cuantía geométrica mínima horizontal por cara: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Trasdós (-9.00 m): - Intradós (-9.00 m):	 Mínimo: 0.0008 Calculado: 0.00107 Calculado: 0.0008	 Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica horizontal por cara: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano". (Cuantía horizontal > 20% Cuantía vertical)* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 0.00104 Calculado: 0.00107 Mínimo: 6e-005 Calculado: 0.0008	 Cumple Cumple
Cuantía mínima geométrica vertical cara traccionada: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Trasdós (-9.00 m): - Trasdós (-7.00 m):	 Mínimo: 0.0009 Calculado: 0.00523 Calculado: 0.00261	 Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara traccionada: *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)* - Trasdós (-9.00 m): - Trasdós (-7.00 m):	 Mínimo: 0.00244 Calculado: 0.00523 Calculado: 0.00261	 Cumple Cumple

Referencia: Muro: SITUACIÓN_II Comprobación	Valores	Estado
Cuantía mínima geométrica vertical cara comprimida: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE* - Intradós (-9.00 m): - Intradós (-7.00 m):	 Mínimo: 0.00027 Calculado: 0.0003 Calculado: 0.0003	 Cumple Cumple
Cuantía mínima mecánica vertical cara comprimida: *Norma EHE, artículo 42.3.2 (Flexión simple o compuesta)* - Intradós (-9.00 m): - Intradós (-7.00 m):	 Calculado: 0.0003 Mínimo: 5e-005 Mínimo: 4e-005	 Cumple Cumple
Cuantía máxima geométrica de armadura vertical total: *EC-2, art. 5.4.7.2* - (0.00 m): - (-7.00 m):	 Máximo: 0.04 Calculado: 0.00291 Calculado: 0.00553	 Cumple Cumple
Separación libre mínima armaduras verticales: *Norma EHE-08. Artículo 66.4.1* - Trasdós, vertical: - Intradós, vertical:	 Mínimo: 2.5 cm Calculado: 3.7 cm Calculado: 27.6 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE, artículo 42.3.1* - Armadura vertical Trasdós, vertical: - Armadura vertical Intradós, vertical:	 Máximo: 30 cm Calculado: 15 cm Calculado: 30 cm	 Cumple Cumple
Comprobación a flexión compuesta: *Comprobación realizada por unidad de longitud de muro*		Cumple
Comprobación a cortante: *Artículo 44.2.3.2.1 (EHE-08)*	Máximo: 436.8 kN/m Calculado: 338.2 kN/m	Cumple
Comprobación de fisuración: *Artículo 49.2.4 de la norma EHE*	Máximo: 0.2 mm Calculado: 0.173 mm	Cumple
Longitud de solapes: *Norma EHE-08. Artículo 66.6.2* - Base trasdós: - Base intradós:	 Mínimo: 1.45 m Calculado: 1.5 m Mínimo: 0.3 m Calculado: 0.3 m	 Cumple Cumple

Referencia: Muro: SITUACIÓN_II		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación del anclaje del armado base en coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".* - Trasdós: - Intradós:	 Mínimo: 112 cm Calculado: 112 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 113 cm	 Cumple Cumple
Área mínima longitudinal cara superior viga de coronación: *Criterio J.Calavera. "Muros de contención y muros de sótano".*	Mínimo: 6.2 cm² Calculado: 15.7 cm²	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional:		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Trasdós: -9.00 m		
- Cota de la sección con la mínima relación 'cuantía horizontal / cuantía vertical' Intradós: -9.00 m		
- Sección crítica a flexión compuesta: Cota: -8.50 m, Md: 1420.93 kN·m/m, Nd: 260.58 kN/m, Vd: 497.08 kN/m, Tensión máxima del acero: 326.797 MPa		
- Sección crítica a cortante: Cota: -7.00 m		
- Sección con la máxima abertura de fisuras: Cota: -9.00 m, M: 1052.90 kN·m/m, N: 275.91 kN/m		

Referencia: Zapata corrida: SITUACIÓN_II		
Comprobación	Valores	Estado
Comprobación de estabilidad: *Valor introducido por el usuario.* - Coeficiente de seguridad al vuelco: - Coeficiente de seguridad al deslizamiento:	 Mínimo: 2 Calculado: 3.54 Mínimo: 1.5 Calculado: 1.5	 Cumple Cumple
Canto mínimo: - Zapata: *Norma EHE-08. Artículo 59.8.1*	 Mínimo: 25 cm Calculado: 190 cm	 Cumple
Tensiones sobre el terreno: *Valor introducido por el usuario.* - Tensión media: - Tensión máxima:	 Máximo: 0.98 MPa Calculado: 0.1023 MPa Máximo: 1.225 MPa Calculado: 0.1291 MPa	 Cumple Cumple
Flexión en zapata: *Comprobación basada en criterios resistentes*		

Referencia: Zapata corrida: SITUACIÓN_II		
Comprobación	Valores	Estado
- Armado superior trasdós: - Armado inferior trasdós: - Armado inferior intradós:	Mínimo: 9.87 cm²/m Calculado: 10.77 cm²/m Mínimo: 0 cm²/m Calculado: 15.7 cm²/m Mínimo: 34.49 cm²/m Calculado: 35.7 cm²/m	Cumple Cumple Cumple
Esfuerzo cortante: *Norma EHE-08. Artículo 44.2.3.2.1* - Trasdós: - Intradós:	 Máximo: 399.1 kN/m Calculado: 135 kN/m Calculado: 346.6 kN/m	 Cumple Cumple
Longitud de anclaje: *Norma EHE-08. Artículo 66.5* - Arranque trasdós: - Arranque intradós: - Armado inferior trasdós (Patilla): - Armado inferior intradós (Patilla): - Armado superior trasdós (Patilla): - Armado superior intradós:	 Mínimo: 37.1 cm Calculado: 178 cm Mínimo: 20 cm Calculado: 178 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 0 cm Calculado: 0 cm Mínimo: 30 cm Calculado: 135 cm	 Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple Cumple
Recubrimiento: - Inferior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.* - Lateral: *Norma EHE-08. Artículo 37.2.4* - Superior: *Norma EHE. Artículo 37.2.4.*	Calculado: 8 cm Mínimo: 4.5 cm Mínimo: 7 cm Mínimo: 4.5 cm	 Cumple Cumple Cumple
Diámetro mínimo: *Norma EHE. Artículo 59.8.2.* - Armadura transversal inferior:	 Mínimo: Ø12 Calculado: Ø20	 Cumple

Referencia: Zapata corrida: SITUACIÓN_II		
Comprobación	Valores	Estado
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: Ø20	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: Ø12	Cumple
Separación máxima entre barras: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.1*	Máximo: 30 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armadura transversal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura transversal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
- Armadura longitudinal inferior:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armadura longitudinal superior:	Calculado: 30 cm	Cumple
Cuantía mecánica mínima:		
- Armadura longitudinal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 56.2*	Mínimo: 0.0002 Calculado: 0.00082	Cumple
- Armadura longitudinal superior: *Norma EHE-08. Artículo 56.2*	Mínimo: 4e-005 Calculado: 0.00019	Cumple
- Armadura transversal inferior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00205 Calculado: 0.00282	Cumple
- Armadura transversal superior: *Norma EHE-08. Artículo 42.3.2*	Mínimo: 0.00072 Calculado: 0.00119	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		
Información adicional: - Momento flector pésimo en la sección de referencia del trasdós: 578.08 kN·m/m - Momento flector pésimo en la sección de referencia del intradós: 1991.77 kN·m/m		

COMPROBACIONES DE ESTABILIDAD (CÍRCULO DE DESLIZAMIENTO PÉSIMO)

Referencia: Comprobaciones de estabilidad (Círculo de deslizamiento pésimo): SITUACIÓN_II		
Comprobación	Valores	Estado
Círculo de deslizamiento pésimo: Combinaciones sin sismo: - Fase: Coordenadas del centro del círculo (-2.25 m ; 6.92 m) - Radio: 18.92 m: *Valor introducido por el usuario.*	Mínimo: 1.8 Calculado: 2.256	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

MEDICIÓN

Referencia: Muro		B 500 S, CR				Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)	24x10.04 24x8.91				240.96 213.93
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		46x6.84 46x10.80			314.64 496.60
Armado base transversal	Longitud (m) Peso (kg)				47x10.03 47x38.65	471.41 1816.54
Armado longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)		61x6.84 61x10.80			417.24 658.54
Armado viga coronación	Longitud (m) Peso (kg)			5x6.84 5x16.87		34.20 84.34
Armadura inferior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)			35x9.64 35x23.77		337.40 832.08
Armadura inferior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)			49x6.84 49x16.87		335.16 826.56
Armadura superior - Transversal	Longitud (m) Peso (kg)	24x4.12 24x3.66				98.88 87.79
Armadura superior - Longitudinal	Longitud (m) Peso (kg)	11x6.84 11x6.07				75.24 66.80
Arranques - Transversal - Izquierda	Longitud (m) Peso (kg)	24x2.37 24x2.10				56.88 50.50
Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)				47x3.57 47x13.76	167.79 646.56

Arranques - Transversal - Derecha	Longitud (m) Peso (kg)				46x4.07 46x15.68	187.22 721.44
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	471.96 419.02	731.88 1155.14	706.76 1742.98	826.42 3184.54	 6501.68
Total, con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	519.16 460.92	805.07 1270.66	777.44 1917.27	909.06 3503.00	 7151.85

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

	B 500 S, CR (kg)					Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-30, Control Estadístico	Limpieza
Referencia: Muro	460.92	1270.66	1917.28	3502.99	7151.85	209.09	6.86
Totales	460.92	1270.66	1917.28	3502.99	7151.85	209.09	6.86

ANEJO Nº15

JARDINERÍA Y REFORESTACIÓN

ÍNDICE

1. Introducción
2. Sustrato vegetal
   - 2.1. Tratamiento
3. Siembra
   - 3.1. Métodos de siembra
   - 3.2. Césped
4. Reforestación
   - 4.1. Procedimiento
   - 4.2. Abonado

1. Introducción

El objetivo de la realización de este anejo es comentar las condiciones de siembra, revegetación y reforestación.

Por causa de la naturaleza del proyecto, la revegetación y reforestación, se buscará la máxima integración con el paisaje. Se usarán las especies autóctonas que mejor se adapten al tipo de medio donde se desarrolla el proyecto.

2. Sustrato vegetal

Las principales parcelas que serán nuestra zona verde no son las zonas de extracción aunque si han sido usadas para el paso de maquinaria en algún tramo. También presentan en alguna zona carencia de nutrientes debido a la ausencia de vegetación que pueda producir materia orgánica.

2.1. Tratamiento

Se ejecutará en dichas zonas un ripado y un fresado del terreno, para así conseguir un terreno favorable para sembrar y plantar. En las zonas que se considere necesario un aporte de tierra vegetal, debido al mal estado del suelo, este se realizará con un espesor de 10 cm.

En las zonas destinadas a la plantación de árboles y que necesiten dicho aporte de tierra vegetal esta será de un espesor de 20cm y en forma de círculo de 3 metros de diámetro con circulo en el eje del árbol.

Por último y para cubrir las carencias del suelo, este se abonara con fertilizantes.

3. Siembra

Para los trabajos de siembra y la elección de las especies óptimas a utilizar se deben tener en cuenta los condicionantes climatológicos y físicos de la zona, que como se ha visto en el anejo correspondiente no presenta grandes heladas ni sequía.

Sin embargo, es importante las fechas a elegir para las labores de siembra; estas fechas deben coincidir con las fechas, a priori, más adecuadas por sus antecedentes climatológicos. De lo contrario se corre el riesgo de que los trabajos no fructifiquen. En nuestro caso las fechas propicias serían el otoño y la primavera.

3.1. Métodos de siembra

Los trabajos de siembra se realizarán cuando los trabajos de plantación de árboles se finalicen. La siembra se realizará principalmente de forma manual por voleo pero en algunas zonas como el aparcamiento también se realizará de forma directa. La siembra directa se realizará con la colocación de las semillas a poca profundidad, al sembrar distintos grosores de semillas las más gruesas se sembrarán primero. El tapado se realizará por rastrillado.

En la siembra por voleo, efectuando varias pasadas. El tapado se realizará por rastrillado, luego se compactará un poco con un rodillo y finalmente se finalizará con un riego.

3.2. Césped

El césped elegido es de 25-30 gr/m2, con poca densidad, basto y presenta un rápido crecimiento. Presenta buena resistencia a los cambios de temperatura, enfermedades y pisoteo. La mezcla para la siembra se compone de Raigrás Inglés, Festuca Arundinácea y Poa pratensis.

4. Reforestación

En el proyecto se llevará a cabo la plantación de especies arbóreas para completar con el bosque cercano en algún caso, para dar la sensación de un entorno agradable y con el objetivo a largo plazo de mejorar el aspecto visual de la zona así como comenzar a regenerar el entorno de la cantera.

Se contempla el uso de distintas especies todas ellas presentes en la zona, las principales son el pino gallego (*Pinus pinaster*) y el roble común (*Quercur robur*); también se plantarán varios abedules (*Betula pubescen*) en la zona del arboreto.

- Pinus pinaster

El Pino gallego es un árbol con corte piramidal en edad temprana y con compa irregular cuando va creciendo. El tronco presenta una cáscara gruesa, áspera y agrietada.

El pino pinaster tiene una excelente adaptación al medio gallego (pHs ácidos, suelos arenosos y poco profundos), su rápido crecimiento y su rápida regeneración despues de los incendios, favore su expansión. En la actualidad se extiende por toda Galicia hasta una altitud de 800-1000 m.

- Quercur robur

Es el roble más común en la vertiente atlántica de Europa.

Crece en suelos húmedos lo que hace que en Galicia aún siga aparezciendo con bastante regularidad. Presenta un crecimiento más lento que el del pino. Por lo que se plantarán de mayor tamaño en las zonas donde se planten juntos.

Las zonas arboladas, su número, colocación y sus diferentes especies se describen con más detalle en el plano de Vegetación.

4.1. Procedimiento

La apertura de los hoyos para plantar las distintas especies arbóreas se realizara sobre las capas de la tierra vegetal previamente aportadas.

Es habitual que todas las especies arbóreas se servan con cepellón. La plantación de árboles con cepellón se usa obligatoriamente y sin excepción para especies perennifolias, semiperennes y grandes ejemplares.

La plantación con cepellón se puede realizar durante todo el año evitando los días con heladas y días excesivamente calurosos. Se buscará que su plantación coincida para las mejores fechas de la siembra posterior.

Una vez situado en el hoyo lo colocaremos lo más vertical posible con el cepellón a nivel de suelo y terminaremos de rellenar el suelo con tierra fértil convenientemente compactada

4.2. Abonado

Durante la plantación se realizará un doble abonado:

- Abonado orgánico: que en este caso será estiércol, el cual proporciona materia orgánica y mejora la estructura del suelo.

- Abonado químicos complejo soluble: Aportan los principales nutrientes, es decir, nitrógeno, fósforo y potasio, enriqueciendo el sustrato alrededor de las raíces de las plantas. El abono a utilizar será de liberación gradual.

Estos materiales se mezclaran con las tierras extraídas del hoyo. No se deben aplicar en el fondo del hoyo donde solo son aplicables parcialmente.

Una vez realizado el relleno y ligero apisonado, la plantación finaliza con un riego de implantación, cuyo fin es afinar las tierras del relleno, y aliviar el proceso del estrés del vegetal por la implantación. Estos riegos se aplican inmediatamente después de plantar, no debiendo posponerse a otras jornadas, ya que la planta podría descalzarse o desecarse.

Todos los árboles deberán ser afianzados mediante tutores, preferiblemente de tipo “Rodino” o similar.

ANEJO Nº16

MOBILIARIO URBANO

ÍNDICE

1. Introducción
2. Mobiliario
   - 2.1. Papelera
   - 2.2. Mesas picnic
   - 2.3. Bancos
   - 2.4. Vallas

1. Introducción

La elaboración de este anejo tiene por objeto comentar los elementos que se van a colocar para la urbanización del entorno del proyecto, adecuando dichos elementos a la zona a la que da servicio.

Parte de las zonas verdes proyectadas están destinadas como espacio de ocio y esparcimiento, en estas zonas se ha proyectado la instalación de mobililiario urbano como mesas de picnic, papeleras y bancos que también se han colocado a lo largo del sendero.

2. Mobiliario

A continuación se describen brevemente los elementos usados en el proyecto:

2.1. Papelera

- Material:

Estructura interior metálica y exterior con 24 listones de madera tratada con autoclave. Acabado color caoba.
Cubeta de acero galvanizado
Capacidad de 26L

- Anclaje:

Mediante pernos de expansión de M8

2.2. Mesa de picnic

- Material:
  Madera de abeto nórdico tratada con autoclave para evitar posibles deterioros causados por las inclemencias meteorológicas y otros agentes externos

- Tornillería:
  Tornillería de metal galvanizado

- Medidas:
  Largo: 2.28m
  Alto: 0.8m
  Ancho: 2.11m

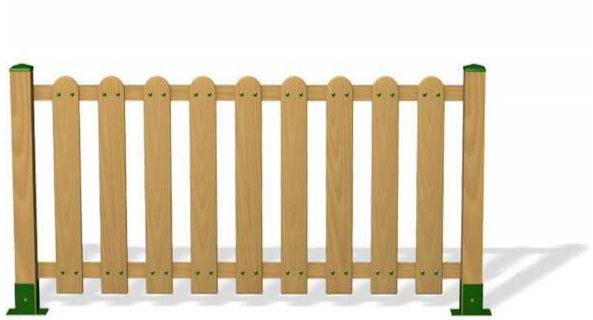
2.3. Bancos

- Material:
  Tablones de madera tropical.

- Tornillería:
  Tornillería metálica galvanizada

- Medidas:
  Largo: 2.28m
  Alto: 1.33m
  Fondo: 0.6m

2.4. Vallas



- Material:

Madera de abeto nórdico con tratamiento en autoclave que evita posibles deterioros causados por las inclemencias meteorológicas y otros agentes exteriores.

- Tornillería:

Tornillería de metal galvanizado

- Medidas:
  Alto: 1.20m
  Largo: 2.10m
  Ancho: 0.06m

ANEJO Nº17

SEÑALIZACIÓN

ÍNDICE

1. Introducción
2. Normativa
3. Señalización
   - 3.1. Señalización vertical
   - 3.2. Señalización horizontal

1. Introducción

El objetivo de este anejo es definir las distintas señales usadas en el proyecto siempre de acuerdo a la normativa vigente. La señalización tiene como objeto aumentar la eficacia, seguridad y comodidad de la circulación, también sirven como advertencia de peligros y ordenan la circulación. Por lo tanto es fundamental que se tengan en cuenta en cualquier actuación vial desde el inicio del diseño y no como un añadido posterior.

Es importante para una buena señalización que las señales sean suficientemente claras y sencillas para que los usuarios puedan interpretarlas de forma fácil y natural.

2. Normativa

- Norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras. (FOM/534/2014)

- Norma 8.2- IC. Marcas viales (Orden de 16 de julio de 1987)

- Señales verticales de Circulación. Tomo I. Características de las señales. (Dirección General de Carreteras, 1992)

- Señales verticales de Circulación. Tomo II. Catálogo y significado de las señales. (Dirección General de Carreteras, 1992)

3. Señalización

3.1. Señalización vertical

Tanto los parámetros de diseño, como la colocación de las señales se ejecutará de acuerdo a la normativa vigente: Norma 8.1. – IC de la Instrucción de Carreteras. Las dimensiones de las señales, su altura y situación respecto al borde de la carretera, siendo su altura mínima la de 1.8m desde el borde inferior de la señal y la calzada, vienen dadas por la normativa citada anteriormente.

Todos los elementos de sustentación estarán galvanizados. Las cimentaciones necesarias para los postes serán de hormigón de resistencia característica 150 kp/cm2 y de dimensiones 0.75x0.4x0.4 m.

En los planos del proyecto referentes a la señalización, se explican las diferentes señales usadas. Cada una vendrá presentada con su código y su situación dentro de la obra.

Por otra parte toda señal octogonal y circular se podrá circunscribir en un círculo de 90cm de diámetros; las triangulares tendrán 1.35 metros de lado y las cuadradas deberán tener 90 cm de lado.

3.3. Señales usadas:

R-2 Stop
R-101 Dirección prohibida
R-301 Velocidad máxima permitida
R-400a Sentido obligatorio a la derecha
R-400b Sentido obligatorio a la izquierda
I-39 Plaza de aparcamiento para personas con minusvalía
P-1a Intersección con prioridad sobre la vía de la derecha
P-1b Intersección con prioridad sobre la vía de la izquierda
P-20 Peligro paso de peatones
S-13 Situación paso peatones

3.2. Señalización horizontal

Las marcas viales son líneas o figuras, aplicadas sobre el pavimento, que tienen por misión satisfacer una o varias de las siguientes funciones:

- Delimitar carriles de circulación
- Separar sentidos de circulación
- Delimitar zonas excluidas a la circulación regular de vehículos
- Reglamentar la circulación, especialmente el adelantamiento, la parada y el estacionamiento
- Completar o precisar el significado de señales verticales
- Repetir o recordar una señal vertical
- Permitir los movimientos indicados
- Anunciar, guiar y orientar a los usuarios

En esta parte se engloban las líneas tanto transversales como longitudinales necesarias para la correcta circulación por el aparcamiento y las líneas contenidas en el paso de peatones. Este último es lo más reseñable en cuanto a

la señalización horizontal presente en el
proyecto, sus medidas y colocación se encuentra definido en su correspondiente plano.

Toda la señalización horizontal se ha ejecutado siguiendo la Norma 8.2. – IC de la Instrucción de Carreteras.

Toda la señalización horizontal reflejada en este apartado será de color blanco, referencia B – 118 de la Norma UNE 48 103, que debe ser reflectante.

ESTUDIO Nº18

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

ÍNDICE

1. Introducción
2. Real Decreto 105/2008 de producción de residuos de construcción y demolición.
3. Estimación de residuos generados ú
4. Medidas de prevención de residuos en la obra
5. Operaciones de eliminación de residuos
6. Medidas de separación de residuos

1. Introducción

El sector de la construcción ha alcanzado unos índices de actividad elevados lo que ha provocado, sin embargo, un auge extraordinario de la generación de residuos procedentes tanto de la construcción de infraestructuras y edificaciones de nueva planta como de la demolición de inmuebles antiguos, sin olvidar los derivados de pequeñas obras de reforma de viviendas y locales. Dichos residuos forman la categoría denominada residuos de construcción y demolición.

El problema ambiental que plantean estos residuos se deriva no sólo del creciente volumen de generación, sino de su tratamiento, que todavía hoy es insatisfactorio en la mayor parte de los casos.

En efecto, a la insuficiente prevención de la producción de residuos en origen se une el escaso reciclado de los que se generan. Entre los impactos ambientales que ello provoca, cabe destacar la contaminación de suelos y acuíferos en vertederos incontrolados, el deterioro paisajístico y la eliminación de estos residuos sin aprovechamiento de sus recursos valorizables. Esta grave situación debe corregirse con el fin de conseguir un desarrollo más sostenible de la actividad constructiva.

2. Normativa aplicable

Mediante el Real Decreto 105/2008 de producción de residuos de construcción y demolición se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. El R.D. tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valoración, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. Según este R.D. se adoptan las siguientes definiciones:

- Residuo de construcción y demolición: cualquier sustancia u objeto que se genere en una obra de construcción o demolición.

- Residuo inerte: aquel residuo no peligroso que no experimenta transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera, no es biodegradable, no afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto de forma que pueda dar lugar a contaminación de medio ambiente o perjudicar a la salud humana.

- Obra de construcción o demolición: la actividad consistente en:

  - La construcción, rehabilitación, reparación, reforma o demolición de un bien inmueble, tal como un edificio, carretera, puerto, ferrocarril..., así como cualquier otro análogo de ingeniería civil.

  - La realización de trabajos que modifiquen la forma o sustancia del terreno o del subsuelo, tales como excavaciones, inyecciones, urbanizaciones u otros análogos.

- Obra menor de construcción o reparación domiciliaria: obra de construcción o demolición en un domicilio particular, comercio, oficina o inmueble del sector servicios, de sencilla técnica y escasa entidad constructiva y económica.

- Productor de residuos de construcción y demolición:

  - La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del

residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

- La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

- El importador o adquiriente en cualquier Estado miembro de la UE de residuos de construcción y demolición.

- Poseedor de residuos de construcción y demolición: la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de gestor de residuos.

- Tratamiento previo: proceso físico, químico, térmico o biológico, que cambie las características de los residuos de construcción y demolición reduciendo su volumen o peligrosidad, facilitando su manipulación, incrementando su potencial de valoración o mejorando su comportamiento en un vertedero.

También hay que tener en cuenta las siguientes normativas:

- Real Decreto 106/2008, de 1 de febrero, sobre pilas y acumuladores y la gestión ambiental de sus residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Resolución de 14 de junio de 2001, por la que se dispone la publicación del acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de residuos. Real Decreto 952/97, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- Orden de 13 de octubre de 1989 por la que se determinan los métodos de caracterización de los residuos tóxicos y peligrosos. Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos.
- Real Decreto Legislativo 1163/1986, de 13 de junio por el que se modifica la Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre Residuos y Desechos Sólidos y Urbanos (BOE nº 149, de 23.06.86).
- Ley 20/1986, de 14 de mayo, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos (BOE nº 120, de 20- 586). Ley 42/1975, de 19 de noviembre, sobre desechos y residuos sólidos y urbanos (BOE nº 280, de 21.11.75).

3. Estimación de residuos generados en la obra

En la construcción de los edificios proyectados se generarán los siguientes residuos (codificados según la Orden Ministerial MAM/304/2002):

Código del residuo	Residuo	Toneladas	Metros cúbicos
170101	Hormigón	227	120
170102	Ladrillos	240	160
170103	Mat. Cerámicos	0,8	10
1704	Metales	789	114
170201	Madera	3	5
170202	Vidrio	13	5
170203	Plásticos	10,5	5
1709	Papel y cartón	11	5

4. Medidas de prevención de residuos en la obra

De forma preventiva, se minimizarán la generación de residuos. Para ello, se deberá prestar especial cuidado en el máximo aprovechamiento del material de construcción. En este sentido, se optimizarán las operaciones de almacenamiento, transporte y manejo de materiales en la zona de obra.

5. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

Respecto a las operaciones de reutilización en la propia obra, en el caso de los residuos de la demolición y de obra nueva serán transportados a vertedero autorizado. Se obligará a los suministradores de materiales que su traslado a la obra sea gradual a fin de no almacenar materiales con el potencial riesgo de sufrir daño y por tanto no poder utilizarse.

Por otro lado, se instará a los proveedores a retirar los soportes utilizados en la traída de materiales a la obra (palletes o envoltorios de plásticos o cartón) que podrá reutilizar en otras obras y a su vez repercutirán en la minimización de residuos en ésta.

En general los residuos se generarán de forma esporádica y espaciada en el tiempo salvo los procedentes de las excavaciones que se generan de forma más puntual. No obstante, la periodicidad de las entregas se fijará en el Plan de Gestión de Residuos en función del ritmo de Trabajos previsto.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas para la gestión de residuos no peligrosos.

6. Medidas de separación de los residuos

Los residuos generados en la obra se separarán y almacenarán en contenedores adecuados. La separación de residuos y el número y tipo de contenedor que deberá ubicarse en obra será el siguiente:

Tipo Residuo	Tipo de contenedor	Nº
Hormigón	Contenedor metálico de 5 m^3	2
Ladrillos y materiales cerámicos	Contenedor metálico de 5 m^3	2
Metales	Contenedor metálico de 5 m^3	3
Madera	Contenedor metálico de 5 m^3	1
Vidrio	Contenedor de plástico (polipropileno)	1
Plásticos	Contenedor de plástico (polipropileno)	1
Papel y cartón	Contenedor de plástico (polipropileno)	1

Autor: Francisco Castro Cea

Fdo:

A Coruña, 30 de Agosto de 2019

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**Transporte**							
GTA020	**Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero especifi**	m³						
						594,24		
						594,24	4,61	2.739,45
GRA029	**Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demoli**	m³						
						121,00		
						121,00	3,32	401,72
GRA028	**Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o de**	m³						
						160,00		
						160,00	2,85	456,00
GRA027	**Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico,**	m³						
						114,00		
						114,00	10,13	1.154,82
GRA026	**Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertede**	m³						
						16,00		
						16,00	3,23	51,68
GEB015	**Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m³, a vertedero espe**	Ud						
						1,00		
						1,00	141,27	141,27
	TOTAL 01							**4.944,94**
02	**Canon**							
GTB020	**Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de res**	m³						
						594,00		
						594,00	2,17	1.288,98
GRB029	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o**	m³						
						121,00		
						121,00	7,50	907,50
GRB028	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción**	m³						
						160,00		
						160,00	7,50	1.200,00
GRB027	**Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero espe**	m³						
						114,00		
						114,00	14,23	1.622,22
GRB020	**Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en**	m³						
						16,00		
						16,00	16,74	267,84
GEC010	**Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligr**	Ud						
						1,00		
						1,00	173,97	173,97
	TOTAL 02							**5.460,51**
	TOTAL							**10.405,45**

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	GEB015	Ud	Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor. Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	133,27
0002	GEC010	Ud	Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recipiente ni el transporte.	CIENTO SESENTA Y CUATRO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	164,12

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0003	GRA026	m³	Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	TRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	3,05
0004	GRA027	m³	Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	NUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	9,56

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0005	GRA028	m³	Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,69
0006	GRA029	m³	Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.	TRES EUROS con TRECE CÉNTIMOS	3,13

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0007	GRB020	m³	Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	QUINCE EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	15,79
0008	GRB027	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	TRECE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	13,42

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0009	GRB028	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	7,08
0010	GRB029	m³	Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	SIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS	7,08

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0011	GTA020	m³	Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km. Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.	CUATRO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	4,35
0012	GTB020	m³	Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado. Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto. Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.	DOS EUROS con CINCO CÉNTIMOS	2,05

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0001 GEB015 Ud

Transporte de residuos peligrosos producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 1,0 m³, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos. Incluso servicio de entrega, alquiler y recogida en obra del contenedor.
Incluye: Carga a camión del contenedor. Transporte de residuos de construcción a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente transportadas según especificaciones de Proyecto.

Maquinaria		130,66
Resto de obra y materiales		2,61
Suma la partida		133,27
Costes indirectos	6%	8,00
TOTAL PARTIDA		**141,27**

0002 GEC010 Ud

Canon de vertido por entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos, de bidón de 200 litros de capacidad con residuos peligrosos procedentes de la construcción o demolición.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá el número de unidades realmente entregadas según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el recipiente ni el transporte.

Resto de obra y materiales		164,12
Suma la partida		164,12
Costes indirectos	6%	9,85
TOTAL PARTIDA		**173,97**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0003 GRA026 m³ Transporte con camión de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 20 km de distancia.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Maquinaria		2,99
Resto de obra y materiales		0,06
Suma la partida		3,05
Costes indirectos	6%	0,18
TOTAL PARTIDA		**3,23**

0004 GRA027 m³ Transporte con camión de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Maquinaria		9,37
Resto de obra y materiales		0,19
Suma la partida		9,56
Costes indirectos	6%	0,57
TOTAL PARTIDA		**10,13**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0005 GRA028 m³ Transporte con camión de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Maquinaria		2,64
Resto de obra y materiales		0,05
Suma la partida		2,69
Costes indirectos	6%	0,16
TOTAL PARTIDA		**2,85**

0006 GRA029 m³ Transporte con camión de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a 10 km de distancia.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente transportado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta.

Maquinaria		3,07
Resto de obra y materiales		0,06
Suma la partida		3,13
Costes indirectos	6%	0,19
TOTAL PARTIDA		**3,32**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0007 GRB020 m³ Canon de vertido por entrega de mezcla sin clasificar de residuos inertes producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.

Maquinaria		15,48
Resto de obra y materiales		0,31
Suma la partida		15,79
Costes indirectos	6%	0,95
TOTAL PARTIDA		**16,74**

0008 GRB027 m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes metálicos producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.

Maquinaria		13,16
Resto de obra y materiales		0,26
Suma la partida		13,42
Costes indirectos	6%	0,81
TOTAL PARTIDA		**14,23**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0009 GRB028 m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.

Maquinaria		6,94
Resto de obra y materiales		0,14
Suma la partida		7,08
Costes indirectos	6%	0,42
TOTAL PARTIDA		**7,50**

0010 GRB029 m³ Canon de vertido por entrega de residuos inertes de hormigones, morteros y prefabricados producidos en obras de construcción y/o demolición, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen teórico, estimado a partir del peso y la densidad aparente de los diferentes materiales que componen los residuos, según documentación gráfica de Proyecto.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de residuos realmente entregado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.

Maquinaria		6,94
Resto de obra y materiales		0,14
Suma la partida		7,08
Costes indirectos	6%	0,42
TOTAL PARTIDA		**7,50**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0011 GTA020 m³ Transporte de tierras con camión de los productos procedentes de la excavación de cualquier tipo de terreno a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, situado a una distancia máxima de 20 km.
Incluye: Transporte de tierras a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos, con protección de las mismas mediante su cubrición con lonas o toldos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente transportado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio incluye el tiempo de espera en obra durante las operaciones de carga, el viaje de ida, la descarga y el viaje de vuelta, pero no incluye la carga en obra.

Maquinaria		4,26
Resto de obra y materiales		0,09
Suma la partida		4,35
Costes indirectos	6%	0,26
TOTAL PARTIDA		**4,61**

0012 GTB020 m³ Canon de vertido por entrega de tierras procedentes de la excavación, en vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.
Criterio de medición de proyecto: Volumen medido sobre las secciones teóricas de las excavaciones, incrementadas cada una de ellas por su correspondiente coeficiente de esponjamiento, de acuerdo con el tipo de terreno considerado.
Criterio de medición de obra: Se medirá, incluyendo el esponjamiento, el volumen de tierras realmente entregado según especificaciones de Proyecto.
Criterio de valoración económica: El precio no incluye el transporte.

Maquinaria		2,01
Resto de obra y materiales		0,04
Suma la partida		2,05
Costes indirectos	6%	0,12
TOTAL PARTIDA		**2,17**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Transporte.....	4.944,94	47,52
02	Canon	5.460,51	52,48
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**10.405,45**	
	13,00 % Gastos generales..... 1.352,71		
	6,00 % Beneficio industrial..... 624,33		
	Suma.....	1.977,04	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**12.382,49**	
	21% IVA.....	2.600,32	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**14.982,81**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de CATORCE MIL NOVECIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

, 28 de Agosto de 2019.

ANEJO Nº19

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. Memoria
   1.1. Objeto del estudio de seguridad y salud
   1.2. Caracteristicas de las obras
2. Planos
3. Pliego de prescripciones técnicas
4. Presupuesto
   4.1. Mediciones
   4.2. Cuadro de precios 1
   4.3. Cuadro de precios 2
   4.4. Resumen

1. OBJETO DEL ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente Estudio Básico de Seguridad y Salud está redactado para dar cumplimiento al Real Decreto 1627/1997, del 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, en el marco de la ley 31/1995 del 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

Los objetivos de este documento se exponen a continuación:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores.
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por imprevisión, insuficiencia o falta de medios.
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad, a las personas que intervienen en el proceso constructivo.
- Definir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo.
- Detectar a tiempo los riesgos que se deriven de la problemática de la obra.
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan en lo posible estos riesgos.

El Real Decreto 1627/1.997 de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece en el apartado 2 del Artículo 4 que en los proyectos de obra no incluidos en los supuestos previstos en el apartado 1 del mismo Artículo, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un Estudio Básico de Seguridad y Salud.

El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se den alguno de los supuestos siguientes:

- Que el presupuesto de “ejecución por contrata” incluido en el proyecto sea igual o superior a 450.759,08 €

Que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

- Que el volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, sea superior a 500.
- Las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

En los proyectos de obras no incluidos en ninguno de los supuestos previstos en el apartado anterior, el promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio básico de seguridad y salud. Puesto que nuestro proyecto no se da ninguno de los supuestos estipulados en dicho Real Decreto se redacta el presente **Estudio Básico de Seguridad y Salud.**

Según el artículo 3 del R.D. 1627/1997, si en la obra interviene más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos, o más de un trabajador autónomo, el Promotor deberá designar un Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

De acuerdo con el artículo 7 del citado R.D., el objeto del Estudio Básico de Seguridad y Salud es servir de base para que el contratista elabore el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Son de obligado cumplimiento, las disposiciones vigentes que afectan a la seguridad y salud en el trabajo, contenidas en:

A. Generales

- LEY 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- LEY 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de Prevención de

Riesgos Laborales.

- REAL DECRETO 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el Artículo 24 de la
- Ley 31/95, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de coordinación de actividades empresariales.
- REAL DECRETO 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los

Servicios de Prevención.

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 5/2000, de 4 de agosto, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley sobre Infracciones y Sanciones en el Orden Social.
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1995, de 24 de marzo, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Estatuto de los Trabajadores.
- REAL DECRETO 216/1999, de 5 de febrero, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores en el ámbito de las empresas de trabajo temporal.
- REAL DECRETO 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

B. Señalización

- REAL DECRETO 485/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

C. Máquinas y equipos de trabajo

- REAL DECRETO 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- REAL DECRETO 1435/92, de 27 de noviembre, relativo a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas.
- REAL DECRETO 1495/86, de 26 de mayo, Reglamento de seguridad de máquinas.
- REAL DECRETO 2177/2004 de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto
- 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

D. Equipos de protección individual

- REAL DECRETO 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- REAL DECRETO 1407/1992, de 20 de noviembre, por el que se regulan las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.

E. Electricidad

- REAL DECRETO 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- DECRETO 3151/68, de 28 de noviembre, Reglamento de líneas aéreas de alta tensión.

F. Enfermedades profesionales

- REAL DECRETO 1995/1981, de 27 de noviembre, por el que se aprueba el cuadro de enfermedades profesionales en el sistema de la seguridad social.
- G. Sustancias y productos químicos
- REAL DECRETO 363/ 1995, de 10 de marzo, Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

2. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

La obra se basa en la regeneración ambiental de una cantera donde las principales acciones a ejecutar son: la construcción de un aparcamiento, la colocación de una caseta de información, la reforestación con árboles autóctonos, la construcción de un pequeño muro para que se forme una charca así como marcar los caminos para pasear y la colocación de mobiliario urbano y vallas. La explotación cuenta ya con un vallado perimetral. La ejecución de las obras llevarán aproximadamente 7 meses y en ningún caso habrá trabajando más de 20 personas simultáneamente.

Fdo: Francisco Castro Cea

PLIEGO

DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. Planificación y organización de la seguridad y
   - 1.1. Ordenación de la acción preventiva
2. Normas generales de seguimiento y control
   - 2.1. Toma de decisiones
   - 2.2. Evaluación continua de los riesgos
   - 2.3. Controles periódicos
3. Formación e información
   - 3.1. Prevención y extinción de incendios
4. Organización de la obra.
   - 4.1. Programación de los trabajos
   - 4.2. Inspecciones y reconocimientos
   - 4.3. Servicios afectados. Identificación, localización y señalización
   - 4.4. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra
5. Medidas generales durante la ejecución de la obra
   - 5.1. Lugares de trabajo
   - 5.2. Puestos de trabajo
   - 5.3. Zonas de especial riesgo
   - 5.4. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación
   - 5.5. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación
   - 5.6. Trabajos con riesgos especiales
   - 5.7. Ruidos y vibraciones
   - 5.8. Orden y retirada de escombros
   - 5.9. Equipos de protección
   - 5.10. Equipos de trabajo
   - 5.11. Izado de cargas

6. Condiciones de las instalaciones para suministros provisionales de obras
   - 6.1. Generalidades
   - 6.2. Instalaciones eléctricas
   - 6.3. Instalaciones de agua potable

7. Condiciones de los equipos de trabajo
   - 7.1. Condiciones previas de selección y utilización
   - 7.2. Máquinas y equipos
   - 7.3. Movimientos de tierras y acondicionamiento de terreno
   - 7.4. Herramientas manuales
   - 7.5. Medios auxiliares

8. Condiciones de la ejecución de la obra
   - 8.1. Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno
   - 8.2. Equipos de protección individual
   - 8.3. Albañilería
   - 8.4. Instalaciones
   - 8.5. Revestimientos

9. Condiciones de los equipos de protección
   - 9.1. Protecciones colectivas
   - 9.2. Equipos de protección individual (EPI)
   - 9.3. Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir

10. Condiciones de las señalizaciones
   - 10.1. Normas generales

11. Condiciones de índole economica

1. PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD

1.1. Ordenación de la acción preventiva

Criterios de selección de las medidas preventivas

Las acciones preventivas que se lleven a cabo en la obra, estarán constituidas por el conjunto coordinado de medidas, cuya selección deberá dirigirse a:

- Evitar los riesgos.
- Evaluar los riesgos que no se pueden evitar, adoptando las medidas pertinentes.
- Combatir los riesgos en su origen.
- Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la selección de los métodos de trabajo y de producción, con miras, en especial, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
- Tener en cuenta la evolución de la técnica.
- Sustituir lo peligroso por lo que entraña poco o ningún peligro.
- Planificar la prevención buscando un conjunto coherente que integre en ella la técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
- Adoptar medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
- Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

En la selección de las medidas preventivas se tendrán en cuenta los riesgos adicionales que las mismas pudieran implicar, debiendo adoptarse, solamente, cuando la magnitud de dichos riesgos sea sustancialmente inferior a la de los que se pretende controlar y no existen alternativas razonables más seguras.

Planificación y organización

La planificación y organización de la acción preventiva deberá formar parte de la organización del trabajo, siendo, por tanto, responsabilidad del ejecutor, quien deberá orientar esta actuación a la mejora de las condiciones de trabajo y disponer de los medios oportunos para llevar a cabo la propia acción preventiva.

La acción preventiva deberá integrarse en el conjunto de actividades que conllevan la planificación, organización y ejecución de la obra y en todos los niveles jerárquicos del personal adscrito a la obra, a la empresa constructora principal y a las subcontratas.

El ejecutor deberá reflejar documentalmente la planificación y organización de la acción preventiva, dando conocimiento y traslado de dicha documentación, entre otros, al responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con carácter previo al inicio de las obras, para su aprobación.

El ejecutor, en base a la evaluación inicial de las condiciones de trabajo y a las previsiones establecidas en el Estudio Básico de Seguridad y Salud (EBSS), planificará la acción preventiva. El ejecutor deberá tomar en consideración las capacidades profesionales, en materia de seguridad y salud, de los trabajadores en el momento de encomendarles tareas que impliquen riesgos graves.

En el caso de necesitar atención médica de urgencia cerca de la explotación se cuentan con los servicios hospitalarios expuestos a continuación:

Municipio	Distancia a la explotación
Bandeira	3.5 km
Santiago	37 km
Silleda	10 km

Coordinación de actividades empresariales

El empresario principal adoptará las medidas necesarias para que los trabajadores de las demás empresas subcontratadas reciban la información adecuada sobre los riesgos existentes en la obra y las correspondientes medidas de prevención.

Cuando en la obra desarrollen simultáneamente actividades dos o más empresas, vinculadas o no entre sí contractualmente, tendrán el deber de colaborar en la aplicación de las prescripciones y criterios contenidos en este documento, conjunta y separadamente. A tal fin, deberán establecerse entre estas empresas, y bajo la responsabilidad de la principal, los mecanismos necesarios de coordinación en cuanto a la seguridad y salud se refiere.

El empresario deberá comprobar que los subcontratistas o empresas con las que ellos contraten determinados trabajos reúnen las características y condiciones que les permitan dar cumplimiento a las prescripciones establecidas en este Pliego. A

tal fin, entre las condiciones correspondientes
que se estipulen en el contrato que haya de suscribirse entre ellas, deberá figurar referencia específica a las actuaciones que tendrán que llevarse a cabo para el cumplimiento de la normativa de aplicación sobre seguridad y salud en el trabajo. La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplan con la normativa de protección de la salud de los trabajadores en la ejecución de los trabajos que desarrollen.

2. NORMAS GENERALES DE SEGUIMIENTO Y CONTROL

2.1. Toma de decisiones

Con independencia de que por parte del empresario, su representante, los representantes legales de los trabajadores o Inspección de Trabajo se pueda llevar a cabo la vigilancia y control de la aplicación correcta y adecuada de las medidas preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud, la toma de decisiones en relación con el mismo corresponderá únicamente al Aparejador o Arquitecto Técnico responsable de su seguimiento, salvo que se trate de casos en que hayan de adoptarse medidas urgentes sobre la marcha que, en cualquier caso, podrán ser modificadas con posterioridad si el referido técnico no las estima adecuadas.

En aquellos otros supuestos de riesgos graves e inminentes para la salud de los trabajadores que hagan necesaria la paralización de los trabajos, la decisión deberá tomarse por quien detecte la anomalía referida y esté facultado para ello sin necesidad de contar con la aprobación previa del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, aun cuando haya de darse conocimiento inmediato al mismo, a fin de determinar las acciones posteriores.

2.2. Evaluación continua de los riesgos

Por parte del empresario principal se llevará a cabo durante el curso de la obra una evaluación continuada de los riesgos, debiéndose actualizar las previsiones iniciales, cuando cambien las condiciones de trabajo o con ocasión de los daños para la salud que se detecten, proponiendo en consecuencia, si procede, la revisión del Plan aprobado al responsable de su seguimiento y control antes de reiniciar los trabajos afectados. Asimismo, cuando se planteen modificaciones de la obra proyectada inicialmente, cambios de los sistemas constructivos, métodos de trabajo o proceso de ejecución previstos, o variaciones de los equipos de trabajo, el empresario deberá efectuar una nueva evaluación de riesgos previsibles y, en base a ello, proponer, en su caso, las medidas preventivas a modificar, en los términos reseñados anteriormente.

2.3. Controles periódicos

La empresa deberá llevar a cabo controles periódicos de las condiciones de trabajo, y examinar la actividad de los trabajadores en la prestación de sus servicios para detectar situaciones potencialmente peligrosas.

Cuando se produzca un daño para la salud de los trabajadores o, si con ocasión de la vigilancia del estado de salud de éstos respecto de riesgos específicos, se apreciasen indicios de que las medidas de prevención adoptadas resultan insuficientes, el empresario deberá llevar a cabo una investigación al respecto, a fin de detectar las causas de dichos hechos. Sin perjuicio de que haya de notificarse a la autoridad laboral, cuando proceda por caso de accidente.

Asimismo, el empresario deberá llevar el control y seguimiento continuo de la siniestralidad que pueda producirse en la obra, mediante estadillos en los que se reflejen: tipo de control, número de accidentes, tipología, gravedad y duración de la incapacidad (en su caso) y relaciones de partes de accidentes

cursados y deficiencias. Todos estos datos estarán a disposición del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud, con independencia de otros agentes intervinientes que vengan exigidos por las normas en vigor.

La empresa principal deberá vigilar que los subcontratistas cumplen la normativa de protección de la salud de los trabajadores y las previsiones establecidas en el Plan de Seguridad y Salud, en la ejecución de los trabajos que desarrollen en la obra. El personal directivo de la empresa principal, delegado o representante del contratista, técnicos y mandos intermedios adscritos a la obra deben cumplir personalmente y hacer cumplir al personal a sus órdenes lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud y las normas o disposiciones vigentes sobre la materia.

3. FORMACIÓN E INFORMACIÓN

El empresario está obligado a posibilitar que los trabajadores reciban una formación teórica y práctica apropiada en materia preventiva en el momento de su contratación, cualquiera que sea la modalidad o duración de ésta, así como cuando se produzcan cambios en las funciones que desempeñen o se introduzcan nuevas tecnologías o cambios en los equipos de trabajo susceptibles de provocar riesgos para la salud del trabajador. Esta formación deberá repetirse periódicamente.

El tiempo dedicado a la formación que el empresario está obligado a posibilitar, como consecuencia del apartado anterior, se lleve a cabo dentro del horario laboral o fuera de él, será considerado como tiempo de trabajo. La formación inicial del trabajador habrá de orientarse en función del trabajo que vaya a desarrollar en la obra, proporcionándole el conocimiento completo de los riesgos que implica cada trabajo, de las protecciones colectivas adoptadas, del uso adecuado de las protecciones individuales previstas, de sus derechos y obligaciones y, en general, de las medidas de prevención de cualquier índole.

Con independencia de la formación impartida directamente a cuenta del empresario o sus representantes, en cumplimiento de lo estipulado anteriormente, se emplearán además, y como mínimo, las horas que se consideran en el presupuesto para formación de los trabajadores en la misma obra y dentro de la jornada laboral o fuera de ésta, considerando el tiempo empleado como tiempo de trabajo. A las sesiones que a tal fin se establezcan deberán asistir, también, los trabajadores de los subcontratistas.

3.1. Prevención y extinción de incendios

Disposiciones generales

Se observarán, además de las prescripciones que se establezcan en el presente Pliego, las normas y disposiciones vigentes sobre la materia. En los trabajos con riesgo específico de incendio se cumplirán, además, las prescripciones impuestas por los Reglamentos y normas técnicas generales o especiales, así como las preceptuadas por las correspondientes ordenanzas municipales.

Se deberá prever en obra un número suficiente de dispositivos apropiados de lucha contra incendios y en función de las características de la obra, dimensiones y usos de los locales y equipos que contengan, características físicas y químicas de las sustancias materiales que se hallen presentes y número máximo de personal que pueda hallarse en los lugares y locales de trabajo.

Medidas de prevención y extinción

Además de observar las disposiciones anteriores, se adoptarán las prevenciones que se indican a continuación, combinando su empleo, en su caso, con la protección general más próxima que puedan prestar los servicios públicos contra incendios.

Uso del agua:

Si existen conducciones de agua a presión se instalarán suficientes tomas o bocas de agua a distancia conveniente y cercana a los lugares de trabajo, locales y lugares de paso del personal, colocándose junto a tales tomas las correspondientes mangueras, que tendrán la sección y resistencia adecuadas. Cuando se carezca normalmente de agua a presión, o ésta sea insuficiente, se instalarán depósitos con agua suficiente para combatir los posibles incendios. En incendios que afecten a instalaciones eléctricas con tensión, se prohibirá el empleo de extintores con espuma química, soda ácida o agua.

Extintores portátiles:

En la proximidad de los puestos de trabajo con mayor riesgo de incendio y colocados en sitio visible y de fácil acceso, se dispondrán extintores portátiles o móviles sobre ruedas, de espuma física o química, mezcla de ambas o polvos secos, anhídrido carbónico o agua, según convenga a la posible causa determinante del fuego a extinguir. Cuando se empleen distintos tipos de extintores serán rotulados con carteles indicadores del lugar y clase de incendio en que deben emplearse. Los extintores serán revisados periódicamente y cargados, según los fabricantes, inmediatamente después de usarlos. Esta tarea será realizada por empresas autorizadas.

Prohibiciones:

En las dependencias y lugares de trabajo con alto riesgo de incendio se prohibirá terminantemente fumar o introducir cerillas, mecheros o útiles de ignición. Esta prohibición se indicará con carteles visibles a la entrada y en los espacios libres de tales lugares o dependencias. Se prohibirá igualmente al personal introducir o emplear útiles de trabajo no autorizados por la empresa y que puedan ocasionar chispas por contacto o proximidad a sustancias inflamables.

Otras actuaciones

El empresario deberá prever, de acuerdo con lo fijado en el Estudio de Seguridad y Salud en su caso y siguiendo las normas de las compañías suministradoras, las actuaciones a llevar a cabo para posibles casos de fugas de gas, roturas de canalizaciones de agua, inundaciones, derrumbamientos y hundimientos, estableciendo en el Plan de Seguridad y Salud las previsiones y normas a seguir para tales casos de emergencia.

4. ORGANIZACIÓN DE LA OBRA

4.1. Programación de los trabajos

La planificación de la obra deberá tener en cuenta la adecuada coordinación entre las diferentes fases o hitos de ejecución, entre los distintos servicios de la empresa principal y entre ésta y los diferentes suministradores y subcontratantes.

Las medidas preventivas que se recojan en el Plan de Seguridad y Salud deberán justificarse en base a las previsiones del Estudio de Seguridad y Salud y a los dispositivos y programación de trabajos y actividades previstas por la empresa para llevar a cabo la organización y ejecución de la obra.

A tales efectos, será preceptivo que en el Plan de Seguridad y Salud se incluya un diagrama de barras donde habrán de reflejarse:

- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos previos o preparatorios al inicio de la ejecución de la obra, con desglose de las distintas actividades que comprenden.
- Fechas de inicio y terminación previstas para cada uno de los trabajos y actividades relativos a la ejecución de la obra.
- En función de las previsiones anteriores, fechas de inicio y terminación de la ejecución de las distintas unidades de seguridad y salud y de puesta a disposición para ser utilizados, en el caso de las protecciones personales, así como tiempos de permanencia y fechas de retirada del tajo o de la obra.

Asimismo, se acompañará al programa reseñado justificación del mismo con indicación expresa, entre otras cosas, de:

- Maquinarias, equipos e instalaciones accesorias a disponer en la obra, especificando características, emplazamiento y tiempo de permanencia en obra.
- Número de trabajadores previstos para cada trabajo o actividad y simultaneidades de mano de obra como consecuencia de los solapes de distintas actividades.

Cuando durante el curso de la obra se plantee alterar, por parte de la empresa, la programación inicialmente prevista, habrá de ponerse en conocimiento del responsable del seguimiento y control del Plan de Seguridad y Salud con antelación suficiente, a fin de que él mismo decida, antes del inicio de los trabajos afectados, sobre la necesidad, en su caso, de adecuar el Plan de Seguridad y Salud a la nueva programación.

4.2. Inspecciones y reconocimientos

Con anterioridad al inicio de cualquier trabajo preliminar a la ejecución de la obra, se deberá proceder a efectuar las inspecciones y reconocimientos necesarios para constatar y complementar, si es preciso, las previsiones consideradas en el proyecto de ejecución y en el Estudio de Seguridad y Salud, en relación con todos aquellos aspectos que puedan influir en las condiciones de trabajo y salud de los trabajadores. Habrán de llevarse a cabo, entre otros, las inspecciones y reconocimientos relativos principalmente a:

- Estado del solar o edificio, según se trate, y en especial de aquellas partes que requieran un tratamiento previo para garantizar las condiciones de seguridad y salud necesarias de los trabajadores.
- Estado de las construcciones colindantes o medianeras, en su caso, a los efectos de evaluar los riesgos que puedan causarse a los trabajadores o a terceros.
- Servidumbres, obstáculos o impedimentos aparentes y su incidencia en las condiciones de trabajo y en la salud de los trabajadores.
- Accesos a la obra de personas, vehículos, maquinarias, etc.
- Redes de instalaciones y su posible interferencia con la ejecución de la obra.
- Espacios y zonas disponibles para descargar, acopios, instalaciones y maquinarias.
- Topografía real del solar y su entorno colindante, accidentes del terreno, perfiles, talud natural, etc.

4.3. Servicios afectados. Identificación, localización y señalización

Antes de empezar cualquier trabajo en la obra, habrán de quedar definidas qué redes de servicios públicos o privados pueden interferir su realización y pueden ser causa de riesgo para la salud de los trabajadores o para terceros.

En el caso de líneas eléctricas aéreas que atraviesen el solar o estén próximas a él e interfieran la ejecución de la obra, no se deberá empezar a trabajar hasta que no hayan sido modificadas por la compañía suministradora. A tales efectos se solicitará de la propia compañía que proceda a la descarga de la línea o a su desvío.

De no ser viable lo anterior, se considerarán
unas distancias mínimas de seguridad, medidas entre el punto más próximo con tensión y la parte más cercana del cuerpo o herramienta del obrero, o de la máquina, teniéndose en cuenta siempre la situación más desfavorable.

Habrá de vigilarse en todo momento que se mantienen las distancias mínimas de seguridad referidas.

En el supuesto de redes subterráneas de gas, agua o electricidad, que afecten a la obra, antes de iniciar cualquier trabajo deberá asegurarse la posición exacta de las mismas, para lo que se recabará, en caso de duda, la información necesaria de las compañías afectadas, gestionándose la posibilidad de desviarlas o dejarlas sin servicio. Estas operaciones deberán llevarlas a cabo las citadas compañías. De no ser factible, se procederá a su identificación sobre el terreno y, una vez localizada la red, se señalizará marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad y colocándose carteles visibles advirtiendo del peligro y protecciones correspondientes.

4.4. Accesos, circulación interior y delimitación de la obra

Antes del inicio de la obra deberán quedar definidos y ejecutados su cerramiento perimetral, los accesos a ella y las vías de circulación y delimitaciones exteriores.

Las salidas y puertas exteriores de acceso a la obra serán visibles o debidamente señalizadas y suficientes en número y anchura para que todos los trabajadores puedan abandonar la obra con rapidez y seguridad. No se permitirán obstáculos que interfieran la salida normal de los trabajadores.

Los accesos a la obra serán adecuados y seguros, tanto para personas como para vehículos y máquinas. Deberán separarse, si es posible, los de estos últimos de los del personal. Dicha separación, si el acceso es único, se hará por medio de una barandilla y será señalizada adecuadamente.

El ancho mínimo de las puertas exteriores será de 1,20 metros cuando el número de trabajadores que las utilicen normalmente no exceda de 50 y se aumentará el número de aquéllas o su anchura, por cada 50 trabajadores más o fracción, en 0,50 metros más.

Las puertas que no sean de vaivén se abrirán hacia el exterior. Cuando los trabajadores estuviesen singularmente expuestos a riesgos de incendio, explosión, intoxicación súbita u otros que exijan una rápida evacuación, serán obligatorias, al menos, dos salidas al exterior, situadas en lados distintos del recinto de la obra.

En todos los accesos a la obra se colocarán carteles de "Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra", "Es obligatorio el uso del casco" y "Prohibido aparcar" y, en los accesos de vehículos, el cartel indicativo de "Entrada y salida de vehículos".

Los vehículos, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente o pavimentado, de longitud no menos de vez y media de separación entre ejes o de 6 metros. Si ello no es posible, se dispondrá de personal auxiliar de señalización para efectuar las maniobras.

Se procederá a ejecutar un cerramiento perimetral que delimite el recinto de la obra e impida el paso de personas y vehículos ajenos a la misma. Dicho cerramiento deberá ser suficientemente estable, tendrá una altura mínima de 2 metros y estará debidamente señalizado.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas tendrán un ancho mínimo de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas. Sus pendientes no serán mayores del 12 y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvas. En cualquier caso, habrá de tenerse en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos que se utilicen.

Deberán acotarse y delimitarse las zonas de cargas, descargas, acopios, almacenamiento y las de acción de los vehículos y máquinas dentro de la obra.

Habrán de quedar previamente definidos y debidamente señalizados los trazados y recorridos de los itinerarios interiores de vehículos, máquinas y personas, así como las distancias de seguridad y limitaciones de zonas de riesgo especial, dentro de la obra y en sus proximidades.

5. MEDIDAS GENERALES DURANTE LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

Será requisito imprescindible, antes de comenzar cualquier trabajo, que hayan sido previamente dispuestas y verificadas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de seguridad pertinentes recogidas en el Plan de Seguridad y Salud aprobado. En tal sentido deberán estar:

Colocadas y comprobadas las protecciones colectivas necesarias, por personal cualificado.

Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas, en su caso.

Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.

Los tajos limpios de sustancias y elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan riesgos a los trabajadores.

Debidamente advertidos, formados e instruidos los trabajadores.

Adoptadas y dispuestas las medidas de seguridad de toda índole que sean precisas.

Una vez dispuestas las protecciones colectivas e individuales y las medidas de prevención necesarias, habrán de comprobarse periódicamente y deberán mantenerse y conservarse adecuadamente durante todo el tiempo que hayan de permanecer en obra.

Las estructuras provisionales, medios auxiliares y demás elementos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos serán determinados por la Dirección Facultativa y no podrá comenzar la ejecución de ninguna unidad de obra sin que se cumpla tal requisito. Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra:

Se seguirán en todo momento las indicaciones del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto y las órdenes e instrucciones de la Dirección Facultativa, en cuanto se refiere al proceso de ejecución de la obra.

Se observarán, en relación con la salud y seguridad de los trabajadores, las prescripciones del presente Estudio, las normas contenidas en el Plan de Seguridad y Salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo.

Habrán de ser revisadas e inspeccionadas con la periodicidad necesaria las medidas de seguridad y salud adoptadas y deberán recogerse en el Plan de Seguridad y Salud, de forma detallada, las frecuencias previstas para llevar a cabo tal cometido.

Se ordenará suspender los trabajos cuando existan condiciones climatológicas desfavorables (fuertes vientos, lluvias, nieve, etc.)

Después de realizada cualquier unidad de obra:

Se dispondrán los equipos de protección colectivos y medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.

Se darán a los trabajadores las advertencias e instrucciones necesarias en relación con el uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como de las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.

Una vez finalizados los trabajos, se retirarán del lugar o área de trabajo:

- Los equipos y medios auxiliares.
- Las herramientas.
- Los materiales sobrantes.
- Los escombros.

5.1. Lugares de trabajo

Los lugares de trabajo móviles o fijos situados por encima o por debajo del nivel del suelo deberán ser sólidos y estables, teniendo en cuenta:

El número de trabajadores que los ocupen.

Las cargas máximas que, en su caso, pueden tener que soportar, así como su distribución y posibles empujes laterales.

Las influencias exteriores que pudieran afectarles.

A los efectos anteriores, deberán poseer las estructuras apropiadas a su tipo de utilización y se indicarán mediante rótulos o inscripciones las cargas que pueden soportar o suspender.

En el caso de que el soporte y otros elementos de estos lugares de trabajo no poseyeran una estabilidad intrínseca, se deberá garantizar su estabilidad mediante elementos de fijación apropiados y seguros, con el fin de evitar cualquier desplazamiento intempestivo o involuntario del conjunto o parte del mismo.

La estabilidad y solidez indicadas deberán verificarse periódicamente y, en particular, después de cualquier modificación de la altura o de la profundidad del lugar de trabajo.

Los lugares de trabajo deberán ser objeto del correspondiente mantenimiento técnico que permita la subsanación más rápida posible de las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, así como de la limpieza que garantice las condiciones de higiene adecuadas.

5.2. Puestos de trabajo

El empresario deberá adaptar el trabajo a las condiciones de la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con vistas a atenuar el trabajo monótono y el trabajo repetitivo y a reducir sus efectos en la salud.

Los lugares y locales de trabajo deberán tener una superficie y una altura que permita que los trabajadores lleven a cabo su cometido sin riesgos para su salud y seguridad.

Dentro de lo posible, la superficie del puesto de trabajo deberá preverse de tal manera que el personal disponga de la suficiente libertad de movimientos para sus actividades. Si no se pudiera respetar este criterio por razones inherentes al puesto de trabajo, el trabajador deberá poder disponer de otro espacio libre suficiente en las proximidades de su puesto de trabajo.

En los supuestos en que, por las características personales del trabajador, las condiciones de trabajo de su puesto habitual pudieran acarrear daños para su salud, aun habiéndose adoptado las medidas preventivas necesarias, el trabajador deberá ser cambiado a un puesto de trabajo compatible con su estado de salud, siempre que el mismo existiera en la obra, conforme a las reglas de movilidad funcional establecidas en el Estatuto de los Trabajadores.

La jornada laboral deberá estar en función del puesto de trabajo y habrá de ser adecuada a las características del trabajador, a las condiciones físico-ambientales y climatológicas y a los riesgos que entrañen las actividades a desarrollar.

Los puestos de trabajo deberán estar acondicionados, en la medida de lo posible, de tal manera que los trabajadores:

- Estén protegidos contra las inclemencias del tiempo.
- Estén protegidos contra atrapamientos o caídas de objetos.
- No estén expuestos a niveles sonoros nocivos ni a otros factores exteriores nocivos, tales como: gases, vapores, polvo, neblinas contaminantes, etc.
- Puedan abandonar rápidamente su puesto de trabajo en caso de peligro o puedan recibir auxilio inmediatamente.
- No puedan resbalar o caerse.

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficientes, cuando ello pueda ser causa de riesgos para su salud o seguridad o para la del resto de los trabajadores.

Para la asignación de labores nocturnas y trabajos extraordinarios se seleccionará los trabajadores según su capacidad física y previa determinación de los límites generales y particulares.

5.3. Zonas de especial riesgo

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de combustible, centros de transformación, etc., deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en las mismas.

Se deberán tomar las medidas pertinentes para proteger a los trabajadores autorizados a penetrar en las zonas de peligro y podrán acceder a las zonas o recintos de riesgo grave y especifico sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información adecuada.

Las zonas de peligro deberán estar señalizadas de modo claramente visible e inteligible y deberán delimitarse y señalizarse las áreas de prohibición expresa y condicionada.

5.4. Zonas de tránsito, comunicación y vías de circulación

Las zonas de tránsito y vías de circulación de la obra, incluidas las escaleras, las escalas fijas y los muelles y rampas de carga, deberán estar calculados, situados, acondicionados y preparados para su uso, de tal manera que se puedan utilizar con facilidad, con toda seguridad y conforme al uso al que se las haya destinado.

Hay que asegurarse de que los trabajadores empleados en las proximidades de dichas zonas de tránsito o vías de circulación no corran riesgo.

Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de materiales y elementos deberán estar previstas en función del número potencial de usuarios y del tipo de actividad.

Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberán prever unas distancias de seguridad suficientes o medios de protección adecuados para los peatones.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que por lo reciente de su construcción, por no estar completamente terminados o por cualquier otra causa, ofrezcan peligro deberán disponer de pasos o pasarelas formadas por tablones de un ancho mínimo de 60 cms., u otros elementos similares, de modo que resulte garantizada la seguridad del personal que deba circular por ellos, a no ser que se acceda al área de que se trate con prohibición de paso por ella.

Las pasarelas situadas a más de 2 metros de altura sobre el suelo o piso tendrán una anchura mínima de 60 cms., deberán poseer un piso unido y dispondrán de barandillas de 90 cms. de altura y rodapiés de 20 cms., también de altura.

Las pasarelas deberán disponer de accesos fáciles y seguros y se mantendrán libres de obstáculos. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar que el piso resulte resbaladizo.

Se tendrá un especial cuidado en no cargar los pisos o forjados recién construidos con materiales, aparatos o, en general, cualquier carga que pueda provocar su hundimiento.

Se procurará no cargar los pisos o plataformas de trabajo más que en la medida de lo indispensable para la ejecución de los trabajos, procediendo a la elevación de los materiales de acuerdo con estas necesidades.

Los huecos y aberturas para la elevación de materiales y, en general, todos los practicados en los pisos de la obra y que por su especial situación resulten peligrosos serán convenientemente protegidos mediante barandillas sólidas, mallazos u otros elementos análogos, sólidos y estables, de acuerdo con las necesidades del trabajo.

Las escaleras que pongan en comunicación las distintas plantas o pisos de la obra deberán salvar, cada una, sólo la altura entre dos pisos inmediatos. Podrán ser de fábrica, metálicas o de madera, siempre que reúnan las condiciones suficientes de resistencia, amplitud y seguridad y estarán debidamente protegidos los lados abiertos.

Cuando sean escaleras de mano, de madera, sus largueros serán de una sola pieza. No se admitirá, por tanto, empalme de dos escaleras, y los peldaños deberán ir bien ensamblados, sin que se permita que vayan solamente clavados.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras. Las zonas de tránsito y vías de circulación deberán mantenerse en todo momento libres de objetos u obstáculos que impidan su utilización adecuada y puedan ser causa de riesgo para los trabajadores y habrán de estar, asimismo, claramente marcadas y señalizadas y suficientemente iluminadas.

Ninguna puerta de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas permanecerá cerrada de manera que impida la salida durante los periodos de trabajo. Las puertas de acceso a las escaleras no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre descansillos o rellanos de igual anchura a la de aquéllos. Todas aquellas zonas que se queden sin protección estarán condenadas para evitar acercamientos peligrosos. Y ello, con la debida señalización.

5.5. Trabajos con riesgos especiales

La manipulación y almacenamiento de sustancias susceptibles de producir polvos, emanaciones, olores, gases o nieblas corrosivas, o radiaciones, que especialmente pongan en peligro la salud o la vida de los trabajadores, se efectuará en locales o recintos aislados y por el menor número de trabajadores posible, adoptando las debidas precauciones, salvo que los Reglamentos de aplicación no prescriban lo contrario.

La utilización de esas sustancias se realizará preferentemente en aparatos cerrados, que impidan la salida al medio ambiente del elemento nocivo y si esto no fuera posible, las emanaciones, nieblas, vapores y gases que produzcan se captarán por medio de aspiración en su lugar de origen, para evitar su difusión. Se instalará, además, un sistema de ventilación general eficaz, natural o artificial, que renueve constantemente el aire de estos locales.

5.6. Ruidos y vibraciones

Los ruidos y vibraciones se evitarán y reducirán, en lo posible, en su foco de origen, tratando de aminorar su propagación a los lugares de trabajo.

El anclaje de máquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones se realizará con las técnicas más eficaces, a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico, tales como bancadas cuyo peso sea superior de 1,5 a 2,5 veces al de la máquina que soportan, por aislamiento de la estructura general o por otros recursos técnicos.

Las máquinas que produzcan ruidos o vibraciones molestas se aislarán adecuadamente.

Se extremará el cuidado y mantenimiento de las máquinas y aparatos que produzcan vibraciones molestas o peligrosas para los trabajadores y muy especialmente los órganos móviles y los dispositivos de transmisión de movimiento de las vibraciones que generen aquéllas.

El control de los ruidos agresivos en los lugares de trabajo no se limitará al aislamiento del foco que los produce, sino que también deberán adoptarse las prevenciones técnicas necesarias para evitar que los fenómenos de reflexión y resonancia alcancen niveles peligrosos para la salud de los trabajadores.

A partir de los 80 decibelios y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos, se emplearán obligatoriamente dispositivos de protección personal, tales como tapones auditivos, cascos, etc, y a partir de los 110 decibelios se extremará tal protección para evitar totalmente las sensaciones dolorosas o graves.

Las máquinas o herramientas que originen trepidaciones deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección anti vibración.

Las máquinas operadoras automóviles que produzcan trepidaciones o vibraciones estarán provistas de asientos con amortiguadores y sus conductores se proveerán de equipo de protección personal adecuado, como gafas, guantes, etc.

5.7. Orden y limpieza de la obra

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito y los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad y salud, para lo que se realizarán las limpiezas necesarias.

Los suelos de las vías de circulación interior y zonas de tránsito, así como los de los locales y lugares de trabajo, deberán estar siempre libres de obstáculos, protuberancias, agujeros, elementos punzantes o cortantes, sustancias resbaladizas y, en general, de cualquier elemento que pueda ser causa de riesgo para la salud y seguridad de los trabajadores.

En los locales y lugares de trabajo y las zonas de tránsito susceptibles de producir polvo, la limpieza se efectuará por medios húmedos cuando no sea peligroso, o mediante aspiración en seco cuando el proceso productivo lo permita. Todos los locales y lugares de trabajo deberán someterse a una limpieza periódica, con la frecuencia necesaria. Cuando el trabajo sea continuo se extremarán las precauciones para evitar efectos desagradables o nocivos del polvo y residuos y los entorpecimientos que la misma limpieza pueda causar en el trabajo.

Las operaciones de limpieza se realizarán con mayor esmero en las inmediaciones de los lugares ocupados por máquinas, aparatos o dispositivos cuya utilización ofrezca mayor peligro. El pavimento no estará encharcado y se conservará limpio de aceite, grasas u otras materias resbaladizas.

Los operarios encargados de la limpieza de los locales, lugares de trabajo o de elementos de las instalaciones de la obra, que ofrezcan peligro para su salud al realizarla, serán provistos del equipo protector adecuado. Los aparatos, máquinas e instalaciones deberán mantenerse siempre en buen estado de limpieza por los trabajadores encargados de su manejo.

Como líquidos de limpieza o desengrasado, se emplearán, preferentemente, detergentes. En los casos en que sea imprescindible limpiar o desengrasar con gasolina u otros derivados del petróleo, estará prohibido fumar en las proximidades, lo que se advertirá convenientemente.

5.8. Vertido y retirada de escombros

Las áreas de desescombrado deberán acotarse de manera bien visible, para que nadie, descuidadamente, pase bajo las mismas. Si se utilizan los huecos de patio o de ascensor para tal operación, ello será de manera exclusiva, dejándose bien señalizada la prohibición del paso. Los escombros, antes de sacarlos, deberán humedecerse ligeramente. Caso de que los lugares por donde deban tirarse los escombros presenten riesgo de caída al vacío de los operarios que realizan la

operación, deberán disponerse elementos de protección, tales como barandillas o apantallamientos. Otra solución alternativa puede ser la de dejar pequeños huecos en la parte inferior de los cerramientos. Cuando la operación se realice desde varias plantas de altura, será preferible la utilización de conductos o "trompas de elefante", las cuales se fijarán debidamente a cada forjado y tendrán su extremo inferior algo inclinado, con intento de reducir, en lo posible, la velocidad de caída de los materiales.

5.9. Equipos de protección

Los equipos de protección individual deberán utilizarse cuando los riesgos no se puedan evitar o no puedan limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas de organización del trabajo. En cualquier caso, los equipos deberán ser adecuados para la protección de los riesgos y tener en cuenta las condiciones existentes en el lugar de trabajo y las circunstancias personales del trabajador, debiéndose adecuar al mismo tras los necesarios ajustes.

Antes de la utilización y disponibilidad de los equipos de protección habrán de llevarse a cabo las verificaciones oportunas al objeto de comprobar su idoneidad. Asimismo, deberá llevarse a cabo el mantenimiento periódico y el control del funcionamiento de las instalaciones, elementos y dispositivos de seguridad.

Los elementos para la protección de los trabajadores serán instalados y usados en las condiciones y de la forma recomendada por los fabricantes y suministradores. Deberá proporcionarse a los trabajadores la información que indique el tipo de riesgo al que van dirigidos, el nivel de protección frente al mismo y la forma correcta de uso y mantenimiento.

5.10. Equipos de trabajo

Los equipos de trabajo habrán de ser adecuados a la actividad que deba realizarse con ellos y convenientemente adaptados a tal efecto, de forma que garanticen la protección de los trabajadores durante su utilización o la reducción al mínimo de los riesgos existentes. Deberán ser objeto de verificación previa y del adecuado control periódico y mantenimiento, que los conserve durante todo el tiempo de su utilización para el trabajo en condiciones de seguridad.

La maquinaria, equipos y útiles de trabajo deberán estar provistos de las protecciones adecuadas y habrán de ser instalados y utilizados en las condiciones, forma y para los fines recomendados por los suministradores, de modo que se asegure su uso sin riesgos para los trabajadores. Deberán proporcionarse a los trabajadores la información e instrucciones necesarias sobre restricciones de uso, emplea, conservación y mantenimiento de los equipos de trabajo, para que su utilización se produzca sin riesgo para los operarios.

5.11. Izado de cargas

Condiciones previas:

Área de trabajo: Deberá evitarse el paso de personas bajo cargas en suspensión y, siempre que sea posible, deberá acotarse la zona de izado de las cargas.

Izado de materiales sueltos: Para el izado a las distintas plantas de la obra de materiales sueltos, tales como bovedillas, tejas, ladrillos, etc, se usarán bateas cuyos laterales dispongan de una protección a base de mallazo o de chapa, que evite que las cargas puedan salirse.

En ningún caso las cargas sobrepasarán los bordes de las bateas.

Izado de paquetes de ladrillos: Los paquetes de ladrillos con envoltura plastificada no podrán izarse directamente, sin apoyarse previamente sobre palets de madera o metálicos y deberán atarse, además, con flejes o elementos similares, que eviten su vuelco.

Carga de materiales de desarrollo longitudinal: Para la elevación de puntales, tablones, viguetas,... y materiales de similares características, se realizará un previo atado de las piezas para impedir que puedan deslizarse y, por tanto, caerse piezas del conjunto de la carga.

Elevación de hormigón: Para elevación de pastas (morteros, hormigones,...) se usarán cubos con compuerta de descarga y patas de apoyo. Su llenado no rebosará el borde.

Condiciones durante los trabajos

En cada planta se dispondrán viseras en voladizo para facilitar la recogida de cargas. Estas viseras, en plantas sucesivas, se colocarán alternadas para evitar interferencias de unas con otras.

6. CONDICIONES DE LAS INSTALACIONES PARA SUMINISTROS PROVISIONALES DE OBRAS

6.1. Generalidades

Las instalaciones deberán realizarse de forma que no constituyan un peligro de incendio ni explosión y de modo que las personas queden protegidas de manera adecuada contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

Para la realización y selección de material y de los dispositivos de prevención de las instalaciones provisionales, se deberán tomar en consideración el tipo y la potencia de energía distribuida, las condiciones de influencia exteriores y la competencia de las personas que tengan acceso a las diversas partes de la instalación.

Las instalaciones de distribución de obra, especialmente las que estén sometidas a influencias exteriores, deberán ser regularmente verificadas y mantenidas en buen estado de funcionamiento. Las instalaciones existentes antes del comienzo de la obra deberán ser identificadas, verificadas y quedar claramente indicadas.

6.2. Instalaciones eléctricas

Personal instalador

El montaje de la instalación deberá efectuarlo, necesariamente, personal especializado. Hasta 50 Kw. podrá dirigirlo un instalador autorizado sin título facultativo. A partir de esa potencia la dirección de la instalación corresponderá a un técnico titulado.

6.3. Instalación de agua potable

Condiciones generales

La empresa constructora facilitará a su personal agua potable, disponiendo para ello grifos de agua corriente distribuidos por diversos lugares de la obra, además de las zonas de comedor y servicios. Todos los puntos de suministro se señalizarán y se indicará claramente si se trata de agua potable o no potable. Caso de no existir agua potable, se dispondrá de un servicio de agua potable con recipientes limpios, preferentemente plásticos por sus posibilidades de limpieza y para evitar roturas fáciles.

7. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO

7.1. Condiciones previas de selección y utilización

Cualquier máquina, aparato, instrumento o instalación utilizados en el trabajo será seleccionado de modo que no ocasione riesgos añadidos para la seguridad y salud de los trabajadores y/o para terceros. Los equipos de trabajo y elementos constitutivos de éstos o aparatos acoplados a ellos estarán diseñados y construidos de forma que las personas no estén expuestas a peligros cuando su montaje, utilización y mantenimiento se efectúen conforme a las condiciones previstas por el fabricante.

Las diferentes partes de los equipos, así como sus elementos constitutivos, deben poder resistir a lo largo del tiempo los esfuerzos a que vayan a estar sometidos, así como cualquier otra influencia externa o interna que puedan presentarse en las condiciones normales de utilización previstas.

7.1.1. Señalizaciones

El equipo de trabajo deberá llevar las advertencias y señalizaciones indispensables para garantizar la seguridad de los trabajadores. Los sistemas de accionamiento de un equipo de trabajo que tengan incidencia en la seguridad deberán ser claramente visibles e identificables y, cuando corresponda, estar identificados con la señalización adecuada.

7.1.2. Medidas de protección

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores contra los riesgos de incendio o de calentamiento del propio equipo, o de emanaciones de gases, polvos, líquidos, vapores u otras sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas.

Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para prevenir el riesgo de explosión del propio equipo o de sustancias producidas por él o en él utilizadas o almacenadas. Todo equipo de trabajo deberá ser adecuado para proteger a los trabajadores expuestos contra el riesgo de contactos directos e indirectos con la electricidad.

Para evitar la pérdida de estabilidad del equipo de trabajo, especialmente durante su funcionamiento normal, se tomarán las medidas técnicas adecuadas, de

acuerdo con las condiciones de instalación y utilización previstas por el fabricante. Cualquier equipo de trabajo que entrañe riesgos debidos a emanaciones de gases, vapores o líquidos o emisiones de polvos deberá estar provisto de dispositivos adecuados de captación y/o extracción cerca de la fuente correspondiente a esos riesgos. Los equipos capaces de emitir radiaciones ionizantes u otras que puedan afectar a la salud de las personas estarán provistos de sistemas de protección eficaces.

7.2. Máquinas y equipos

La maquinaria a utilizar en obra deberá cumplir con las disposiciones vigentes sobre la materia con el fin de establecer los requisitos necesarios para obtener un nivel de seguridad suficiente, de acuerdo con la práctica tecnológica del momento y a fin de preservar a las personas y los bienes de los riesgos de la instalación, funcionamiento, mantenimiento y reparación de las máquinas.

7.3. Movimiento de tierras y acondicionamiento del terreno

Generalidades

Estarán equipadas con:

- Señalización acústica automática de marcha atrás.
- Faros para desplazamientos de marcha hacia delante o hacia atrás.
- Cabina de seguridad o, en su caso, pórtico de seguridad.
- Retrovisores a ambos lados.
- Extintor portátil de 6 Kg. de polvo seco.
- Un elemento que permita al maquinista quitarse el barro del calzado.

No se permitirá el acceso, cuando una máquina esté trabajando, a la zona integrada en su radio de acción de desplazamiento o el que pueda abarcar al permanecer estática. Ante la presencia de líneas eléctricas se impedirá el acceso de la máquina a puntos de riesgo de contacto eléctrico, limitándose, si la línea es aérea, su paso inferior mediante pórticos de seguridad con altura de galibo permitida.

No se abandonará la máquina por el conductor sin estar en función de parada, inmovilizada y con sus equipos de trabajo en reposo sobre el suelo. No se permitirá el transporte de personas, además del conductor, sobre estas máquinas. Para la reparación de órganos móviles se tomarán las medidas necesarias para controlar movimientos inesperados.

No se realizarán replanteos simultáneos con el trabajo de estas máquinas en zonas de influencia de las mismas.

7.4. Herramientas manuales

Generalidades

Las herramientas de mano estarán construidas con materiales resistentes, serán las más apropiadas por sus características y tamaño a la operación a realizar y no tendrán defectos ni desgaste que dificulten su correcta utilización.

La unión entre sus elementos será firme, para evitar cualquier rotura o proyección de los propios componentes. Los mangos o empuñaduras serán de dimensión adecuada, no tendrán bordes agudos ni superficies resbaladizas y serán aislantes en caso necesario.

Las partes cortantes y punzantes se mantendrán debidamente afiladas. Las cabezas metálicas deberán carecer de rebabas. Durante su uso estarán libres de grasas, aceites y otras sustancias deslizantes. Para evitar caídas, cortes a riesgos análogos, se colocarán en portaherramientas o estantes adecuados.

Se prohíbe colocar herramientas manuales en pasillos abiertos, escaleras u otros lugares elevados, desde los que puedan caer sobre los trabajadores. Para el transporte de herramientas cortantes o punzantes se utilizarán cajas o fundas adecuadas.

Los trabajadores recibirán instrucciones precisas sobre el uso correcto de las herramientas que hayan de utilizar, a fin de prevenir accidentes, sin que en ningún caso puedan utilizarse para fines distintos a aquellos a que están destinadas.

7.5. Medios auxiliares

De elevación, carga, transporte y descarga de materiales

La carga debe ser compacta y en aquellos materiales que por sí mismos no lo permitan, serán empaquetados y colocados en recipientes adecuados. La carga paletizada no rebasará el perímetro del palet (80 x 120) y su altura máxima no deberá exceder de 1 m. El peso bruto de palet y carga no deberá exceder de 700 Kg.

La carga se sujetará convenientemente al palet mediante zunchado o empaquetado con flejes de acero, que deberán cumplir las normas de aplicación, o bien otro material de igual resistencia. No se reutilizarán los palets de tipo perdido, que deberán ser destruidos o marcados con letrero alusivo a tal prohibición de uso.

Cuando la sujeción de material a palet se lleve a cabo mediante el empaquetado de la unidad de carga con polivinilo u otro material similar, se deberá tener en cuenta la posible rotura del mismo por las aristas de los materiales transportados, así como las agresiones que sufran en obra. Por ello, es recomendable que lleve un zunchado adicional por flejes. Para la elevación o transporte de piezas sueltas, tales como ladrillos, baldosas, tejas, inodoros, etc., se dispondrá de una bandeja de carga cerrada mediante jaula. Se prohibirá la elevación de carga paletizada cuya estabilidad no esté debidamente garantizada. En caso de no disponer de elemento auxiliar de jaula se hará el trasvase de dicho material a otro elemento estable.

Los materiales a granel envasados en sacos que se eleven o transporten sobre palet deberán, igualmente, sujetarse convenientemente al palet o adoptar la solución de jaula. Los materiales a granel sueltos se elevarán en contenedores que no permitan su derrame. Las viguetas de forjado y otros elementos similares se elevarán con medios especiales de pinzas. Todos los medios auxiliares de elevación se revisarán periódicamente.

Plataformas de trabajo

El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los elementos que las compongan se fijarán a la estructura portante, de modo que no puedan darse basculamientos, deslizamientos u otros movimientos peligrosos.

Cuando se encuentren a dos o más metros de altura, su perímetro se protegerá mediante barandillas resistentes de 90 cm. de altura. En el caso de andamiajes, por la parte interior o del parámetro, la altura de las barandillas podrá ser de 70 cm. de altura. Esta medida deberá complementarse con rodapiés de 20 cm. de altura, para evitar posibles caídas de materiales, así como con otra barra o listón intermedio que cubra el hueco que quede entre ambas.

Si se realiza con madera, ésta será sana, sin nudos ni grietas que puedan dar lugar a roturas y con espesor mínimo de 5 cm. Si son metálicas deberán tener una resistencia suficiente al esfuerzo a que van a ser sometidas en cada momento. Se cargarán, únicamente, los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo.

Andamios

Antes de su primera utilización, el jefe o encargado de las obras efectuará un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que componen el andamio y, posteriormente, una prueba a plena carga. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que pueden dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo, barandillas y, en general, todos los elementos sometidos a esfuerzo. Se comprobará que en ningún momento existan sobrecargas excesivas sobre los andamiajes.

Andamios

Hasta 3 m. de altura, podrán emplearse sin arriostramientos. Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura, se dispondrán barandillas resistentes, de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo) y rodapiés de 20 cm. Los tablones deberán atarse en sus extremos para evitar posibles vuelcos.

Plataformas de trabajo

Se realizarán con madera sana, sin nudos o grietas que puedan ser origen de roturas. El espesor mínimo de los tablones será de 5 cm. El ancho mínimo del conjunto será de 60 cm. Los tablones se colocarán y atarán de manera que no puedan darse basculamientos u otros movimientos peligrosos. Se cargarán únicamente los materiales necesarios para asegurar la continuidad del trabajo. Podrán utilizarse plataformas metálicas siempre que se garantice la estabilidad del conjunto.

8. CONDICIONES DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

8.1. Movimientos de tierras y acondicionamiento del terreno

Generalidades

Actuaciones previas

Antes de comenzar los trabajos se deberá realizar
un estudio detallado de todas aquellas condiciones que puedan afectar a la estabilidad de las tierras. A este respecto, se prestará especial atención a cuestiones tales como proximidad de construcciones y estado de las mismas, circulación y aparcamiento de vehículos, focos de vibraciones, filtraciones, etc.

Previo al inicio de los trabajos de movimientos de tierras deberá comprobarse si existen conducciones de agua, gas o electricidad. Una vez localizadas, se deberán señalizar de manera clara e inteligible. Estas situaciones se deberán poner en conocimiento tanto de la Dirección Facultativa como del responsable del seguimiento del Plan de Seguridad, para actuar en consecuencia según cada situación concreta.

Actuaciones durante los trabajos

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará y comprobará cualquier aspecto que pueda incidir en las condiciones de estabilidad del terreno, especialmente filtraciones y variaciones del nivel freático. Ante cualquier alteración, el responsable del tajo adoptará medidas inmediatas para prevenir derrumbamientos y llegará a la paralización si fuese necesario.

Diariamente, antes de comenzar los trabajos, se vigilará el estado de los sistemas de prevención y protección, tales como taludes y/o entibaciones. No se dará comienzo a los trabajos hasta que no existan garantías de seguridad tanto para el personal como para el entorno material. El jefe de obra deberá designar a la persona/s encargada/s de tal misión.

Caso de que, por cualquier circunstancia, no se pueda circular por las proximidades de la excavación, la zona prohibida se delimitará y señalizará claramente, sin que puedan quedar dudas sobre tal prohibición. Por la noche, la señalización se efectuará con luces rojas, separadas entre si no más de 10 m. y cuyas condiciones serán las estipuladas en el correspondiente apartado de este Pliego "Iluminación y señalización".

Cuando existan encharcamientos se facilitará a los operarios botas de agua. Asimismo, en épocas de lluvias, se les facilitarán trajes impermeables.

Las maniobras de máquinas y camiones se realizarán con el auxilio de otra persona que, situada fuera de tales vehículos, ayude al conductor en su trabajo a fin de evitar atropellos a otras personas y las caídas de los citados vehículos al fondo de las excavaciones.

Cuando varias máquinas y vehículos puedan interferirse en sus movimientos, deberán señalizarse de manera clara y precisa los caminos y áreas de actuación de cada una. Asimismo, se advertirá a los conductores de las prioridades de actuación o paso que marque el jefe de obra o la persona en quien éste delegue.

8.2. Equipos de protección individual

Todo el personal utilizará equipos de protección individual, complementarios de los de tipo colectivo. Estos equipos, que deberán estar homologados, serán:

- Cascos
- Protectores auditivos.
- Gafas (montura y oculares) contra impactos
- Guantes
- Calzados contra riesgos mecánicos. Clase 1.
- Botas impermeables, Clase N, en caso de encharcamientos.

Cuando la aspiración de polvo sea insuficiente, los que estén en el frente de ataque de la excavación usarán, además, adaptador facial, con filtro mecánico. Para el riesgo de existencia de gases nocivos, estarán previstos equipos semiautónomos de aire fresco.

8.3. Albañilería

Generalidades

Todos los trabajos comprendidos en este capitulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los EPI que deberán utilizar los operarios que realicen estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de cuero, exceptuando los operarios que realicen tareas de corte con
- Sierras circulares o máquinas similares.
- Gafas de seguridad, para los que trabajen con sierras circulares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para quienes trabajen con sierras circulares.
- Cinturones de seguridad, tipo anticaída, los que estén sobre andamios colgados.

- Cinturón de seguridad, tipo sujeción, los que realicen operaciones de recogida de cargas del exterior.

8.4. Instalaciones

Todos los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los correspondientes apartados de este Pliego. Los equipos de protección individual que deberán utilizar los operarios, en el caso de efectuar trabajos de soldadura, son los indicados en el correspondiente apartado de este Pliego y, de modo general, serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con plantilla y puntera reforzada.
- Guantes de cuero, para operaciones de carga y descarga y manipulación de materiales
- Guantes aislantes de electricidad para los instaladores eléctricos y aquéllos que actúen en estas instalaciones.
- Mono de trabajo.
- Gafas con montura y oculares de protección contra impactos.

8.5. Revestimientos

Los trabajos comprendidos en este capítulo se ejecutarán de acuerdo con las prescripciones establecidas en los apartados de este Pliego. Los EPI que se deberán utilizar en estos trabajos serán:

- Cascos.
- Calzado de seguridad con puntera y plantilla reforzadas.
- Guantes de goma, exceptuando a los operarios que realicen tareas de corte con sierras circulares o máquinas similares.
- Mascarilla con filtro mecánico, para aquellos que trabajen con sierras circulares.
- Cinturón de seguridad, tipo "sujeción", los que realicen operaciones de recogida de cargas y trabajos en lugares próximos a huecos (huecos de escalera, huecos de patio, etc.).

9. CONDICIONES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN

9.1. Protecciones colectivas

Generalidades

Cuando se diseñen los sistemas preventivos, se dará prioridad a los colectivos sobre los personales o individuales. En cuanto a los colectivos, se preferirán las protecciones de tipo preventivo (las que eliminan los riesgos) sobre las de protección (las que no evitan el riesgo, pero disminuyen o reducen los daños del accidente). La protección personal no dispensa en ningún caso de la obligación de emplear los sistemas de tipo colectivo.

Los medios de protección, una vez colocados en obra, deberán ser revisados periódicamente y antes del inicio de cada jornada, para comprobar su efectividad.

9.2. Equipos de Protección Individual (EPI)

El presente apartado de este EBSS se aplicará a los equipos de protección individual, en adelante denominados EPI, al objeto de fijar las exigencias esenciales de sanidad y seguridad que deben cumplir para preservar la salud y garantizar la seguridad de los usuarios en la obra. Sólo podrán disponerse en obra y ponerse en servicio los EPI que garanticen la salud y la seguridad de los usuarios sin poner en peligro ni la salud ni la seguridad de las demás personas o bienes, cuando su mantenimiento sea adecuado y cuando se utilicen de acuerdo con su finalidad.

9.3. Exigencias complementarias específicas de riesgos a prevenir

Protección contra golpes mecánicos

Los EPI adaptados a este tipo de riesgos deberán poder amortiguar los efectos de un golpe, evitando, en particular, cualquier lesión producida por aplastamiento o penetración de la parte protegida, por lo menos hasta un nivel de energía de choque por encima del cual las dimensiones o la masa excesiva del dispositivo amortiguador impedirían un uso efectivo de los EPI durante el tiempo que se calcule haya que llevarlos.

Caídas de personas

Las suelas del calzado adaptado a la prevención de resbalones deberán garantizar una buena adherencia por contacto o por rozamiento, según la naturaleza o el estado del suelo. Los EPI destinados para prevenir las caídas desde alturas, o sus efectos, llevarán un dispositivo de agarre y sostén del cuerpo y un sistema de conexión que pueda unirse a un punto de anclaje seguro.

Vibraciones mecánicas

Los EPI que prevengan los efectos de las vibraciones mecánicas deberán amortiguar adecuadamente las vibraciones nocivas para la parte del cuerpo que haya que proteger. El valor eficaz de las aceleraciones que estas vibraciones transmitan al usuario nunca deberá superar los valores límite recomendados en función del tiempo de exposición diario máximo predecible de la parte del cuerpo que haya que proteger.

Protección contra agresiones físicas (rozamientos, pinchazos, cortes, mordeduras)

Los materiales y demás componentes de los EPI que vayan a proteger todo o parte del cuerpo contra agresiones mecánicas, como rozamientos, pinchazos, cortes o mordeduras, se elegirán, diseñarán y dispondrán de tal manera que estos EPI ofrezcan una resistencia a la abrasión, a la perforación y al corte adecuada a las condiciones normales de uso.

10. CONDICIONES DE LAS SEÑALIZACIONES

10.1. Normas generales

El empresario deberá establecer un sistema de señalización de seguridad a efectos de llamar la atención de forma rápida e inteligible sobre objetos y situaciones susceptibles de provocar peligros determinados, así como para indicar el emplazamiento de dispositivos y equipos que tengan importancia desde el punto de vista de seguridad. La puesta en práctica del sistema de señalización no dispensará, en ningún caso, de la adopción por el contratista de los medios de protección indicados en el presente EBSS. Se deberá informar a todos los trabajadores, de manera que tengan conocimiento del sistema de señalización establecido.

En el sistema de señalización se adoptarán las exigencias reglamentarias para el caso, según la legislación vigente y nunca atendiendo a criterios caprichosos. Aquellos elementos que no se ajusten a tales exigencias normativas no podrán ser utilizados en la obra. Aquellas señales que no cumplan con las disposiciones vigentes sobre señalización de los lugares de trabajo no podrán ser utilizadas en la obra. El material constitutivo de las señales (paneles, conos de balizamiento, letreros, etc.) será capaz de resistir tanto las inclemencias del tiempo como las condiciones adversas de la obra.

La fijación del sistema de señalización de la obra se realizará de modo que se mantenga en todo momento estable. El Plan de Seguridad desarrollará los sistemas de fijación según los materiales previstos a utilizar, quedando reflejado todo el sistema de señalización a adoptar.

Señalización de las vías de circulación

Las vías de circulación, en el recinto de la obra, por donde transcurran máquinas y vehículos deberán estar señalizadas de acuerdo con lo establecido por la vigente normativa sobre circulación en carretera.

Personal auxiliar de los maquinistas para labores de señalización

Cuando un maquinista realice operaciones o movimientos en los que existan zonas que queden fuera de su campo de visión y por ellos deban pasar personas u otros vehículos, se empleará a una o varias personas para efectuar señales adecuadas, de modo que se eviten daños a los demás. Tanto maquinistas como personal auxiliar para señalización de las maniobras serán instruidos y deberán conocer el sistema de señales previamente establecido y normalizado.

11. CONDICIONES DE ÍNDOLE ECONÓMICA

En el Plan de Seguridad y Salud se deberán recoger todas las necesidades derivadas del cumplimiento de las disposiciones obligatorias vigentes en materia de Seguridad y Salud para las obras objeto del proyecto de ejecución y las derivadas del cumplimiento de las prescripciones recogidas en el presente Estudio, sean o no suficientes las previsiones económicas contempladas en el mismo.

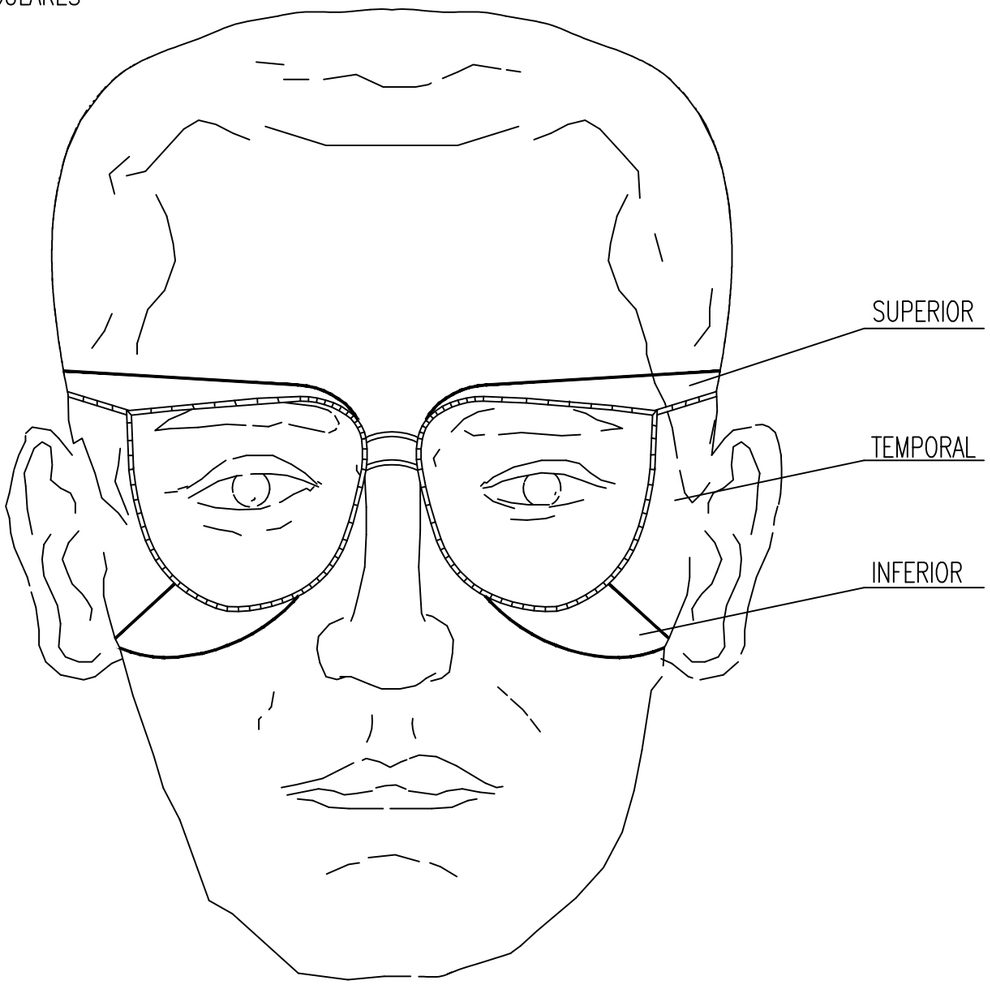
Aunque no se hubiesen previsto en este Estudio
Básico de Seguridad y Salud todas las medidas y elementos necesarios para cumplir lo estipulado al respecto por la normativa vigente sobre la materia y por las normas de buena construcción para la obra a que se refiere el proyecto de ejecución, el empresario vendrá obligado a recoger en el Plan de Seguridad y Salud cuanto sea preciso a tal fin, sin que tenga derecho a percibir mayor importe que el fijado en el presupuesto, afectado, en su caso, de la baja de adjudicación.

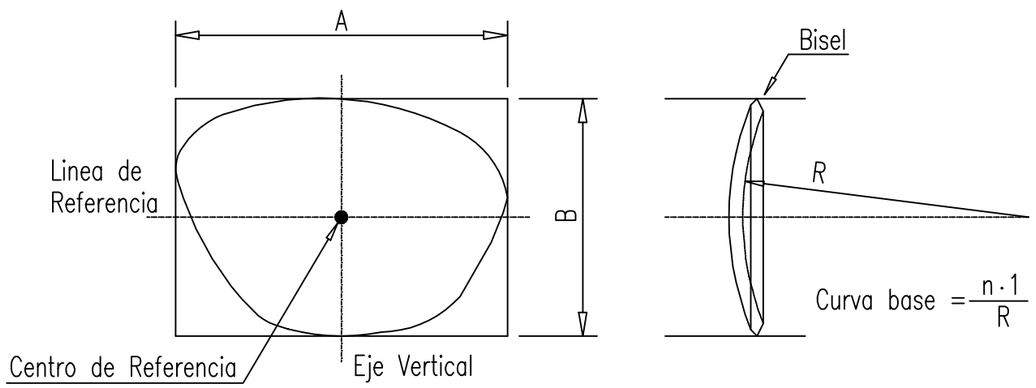
Las mediciones, calidades y valoraciones recogidas en este Estudio podrán ser modificadas o sustituidas por alternativas propuestas por el empresario en el Plan de Seguridad y Salud, siempre que ello no suponga variación del importe total previsto a la baja y que sean autorizadas por el Coordinador de Seguridad y Salud.

Fdo: Francisco Castro Cea

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD)

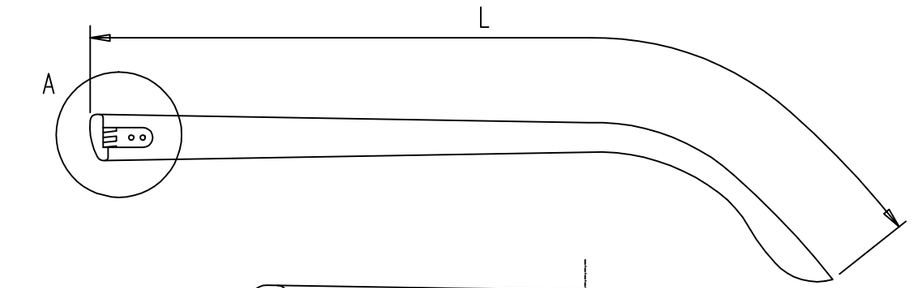
OCULARES

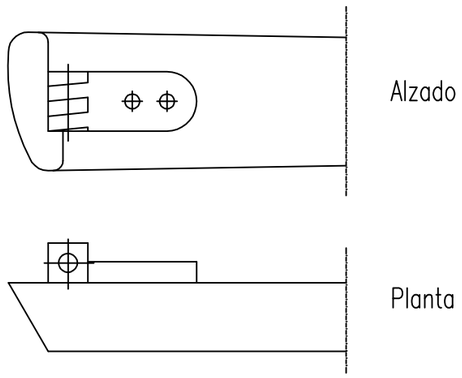




PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD)

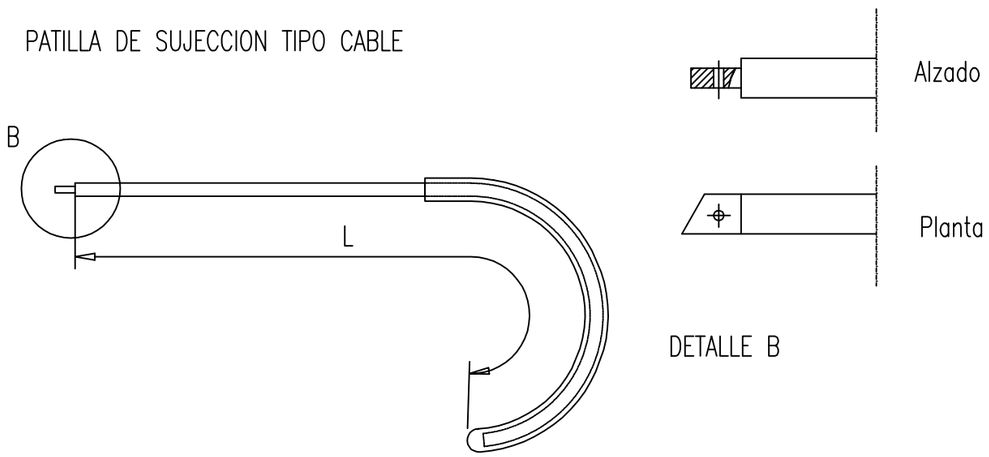
PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA





DETALLE A

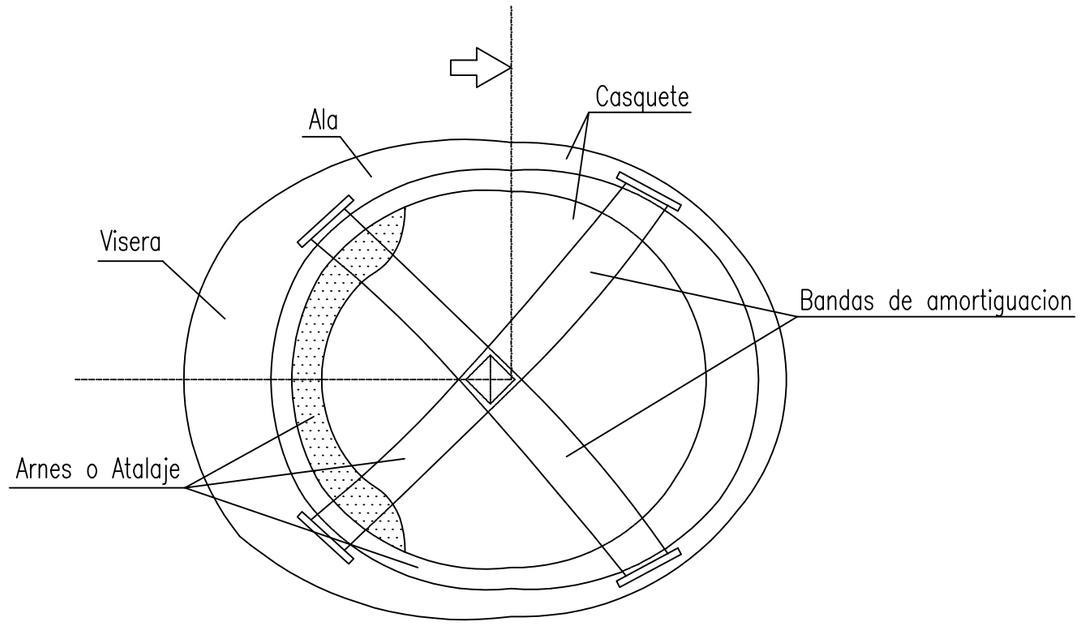
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

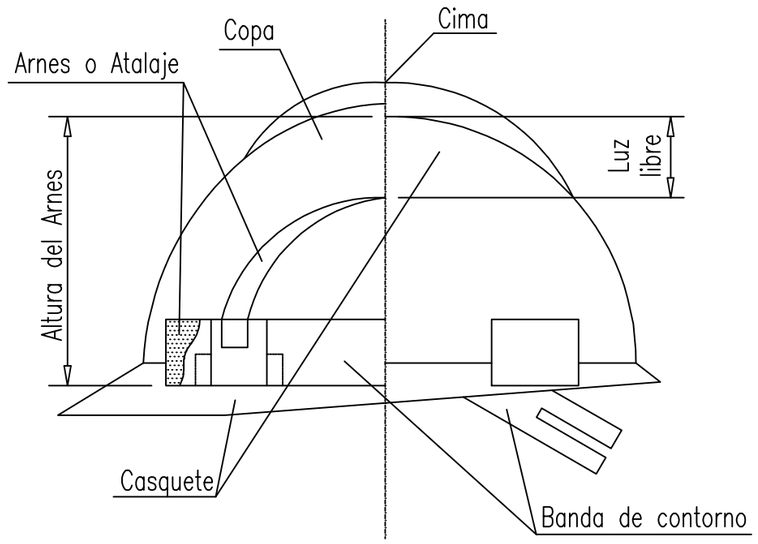


DETALLE B

1	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Estudio de seguridad y salud: Regeneración ambiental de la cantera Campomarzo	EPIS 1	Sin escala	Fecha: Sept 2019	Autor del proyecto: Francisco Castro Cea	Firma:

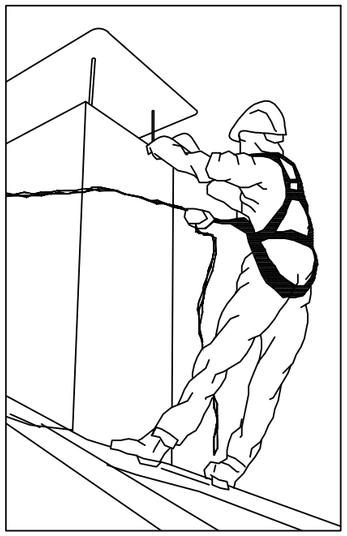
PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)

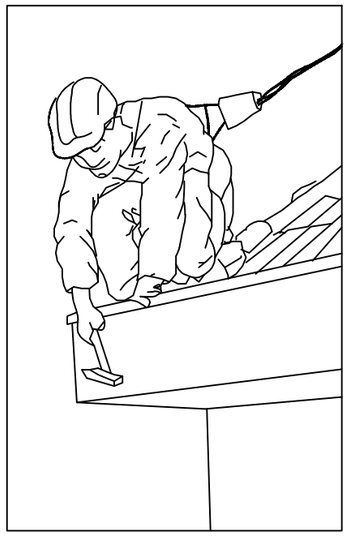


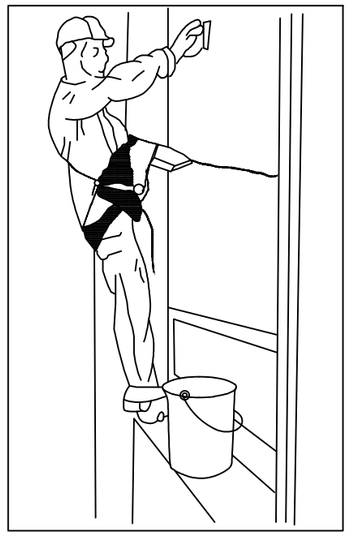


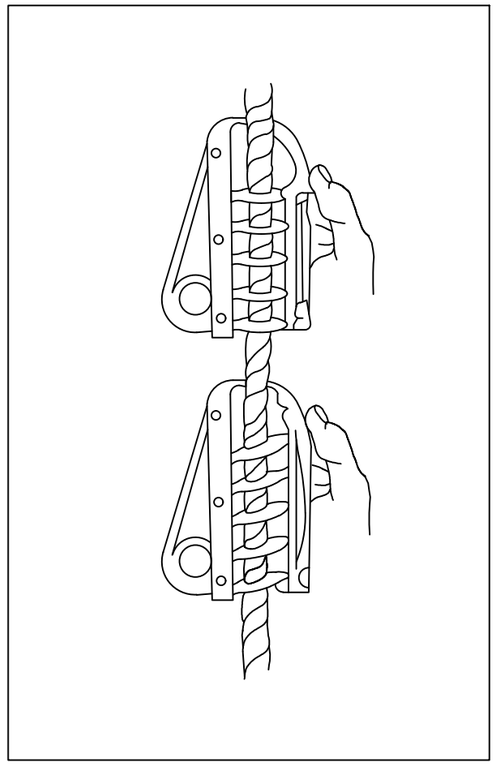
	2	Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos	Estudio de seguridad y salud: Regeneración ambiental de la cantera Campomarzo	EPIS 2	Sin escala	Fecha: Sept 2019	Autor del proyecto: Francisco Castro Cea	Firma:

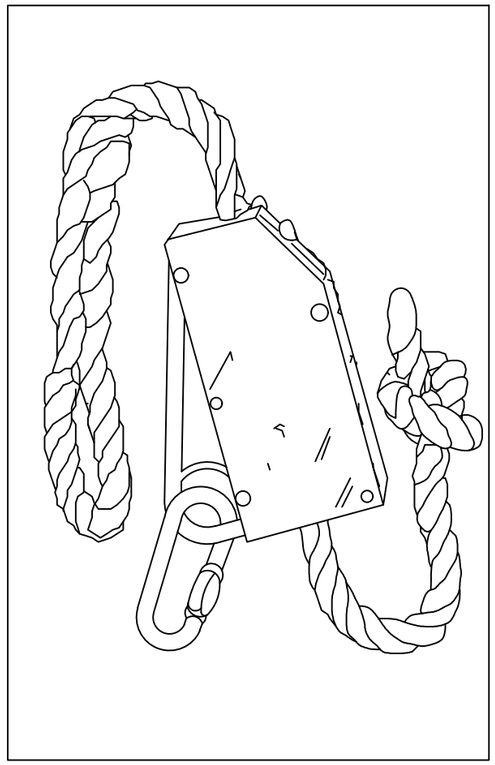
ANCLAJES CINTURON DE SEGURIDAD (Seguro de anclaje móvil)

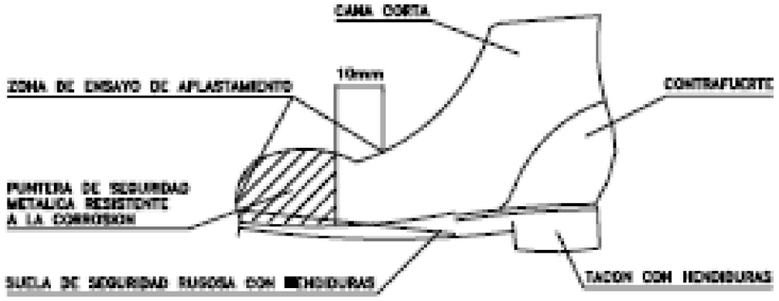




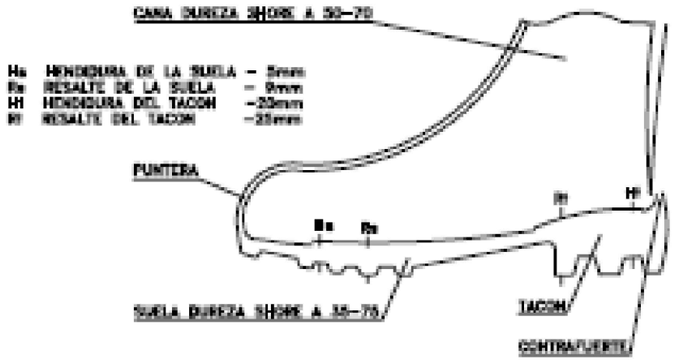




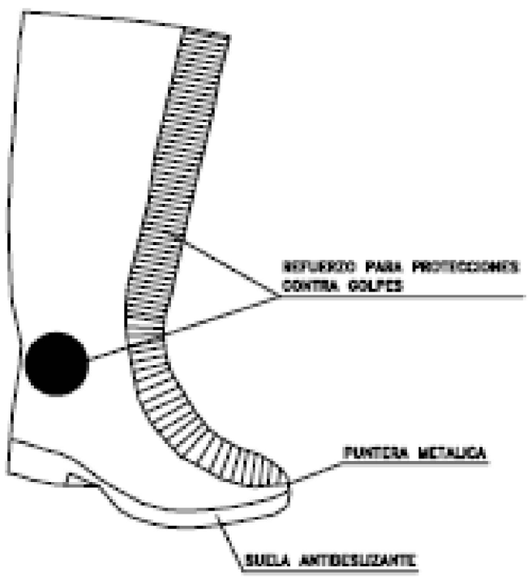




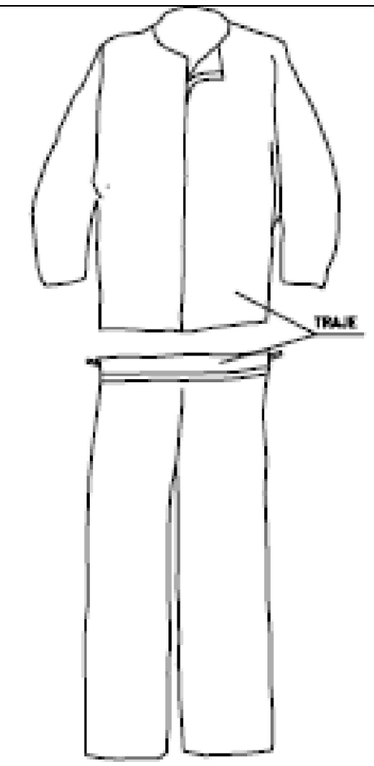
BOTA DE SEGURIDAD CLASE III

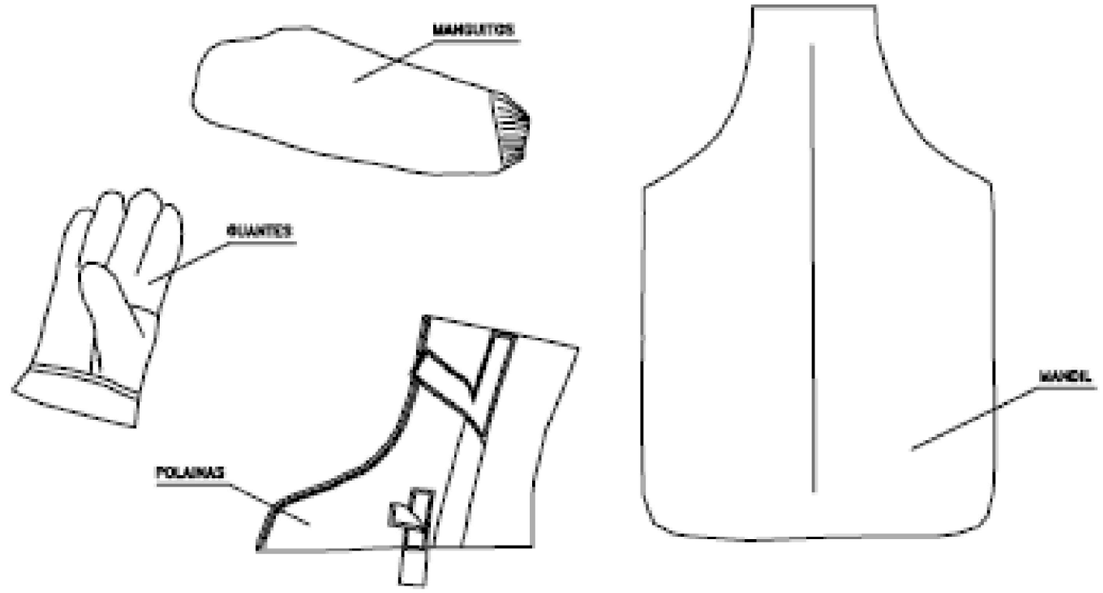


BOTA IMPERMEABLE AL AGUA Y A LA HUMEDAD



BOTA GOMA SEGURIDAD ANTIDESLIZANTE

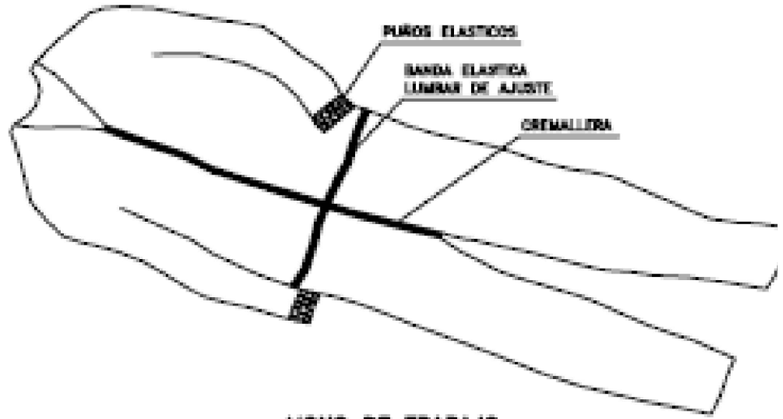




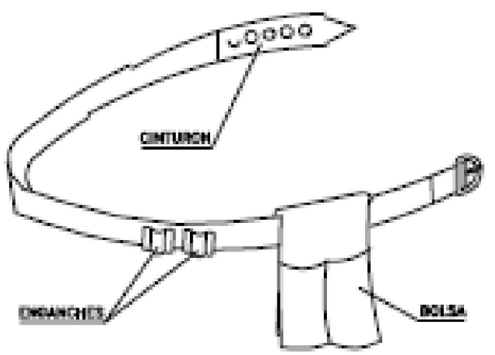
TRAJE SOLDADOR (MAS COMPLEMENTOS)

TRAJE IMPERMEABLE

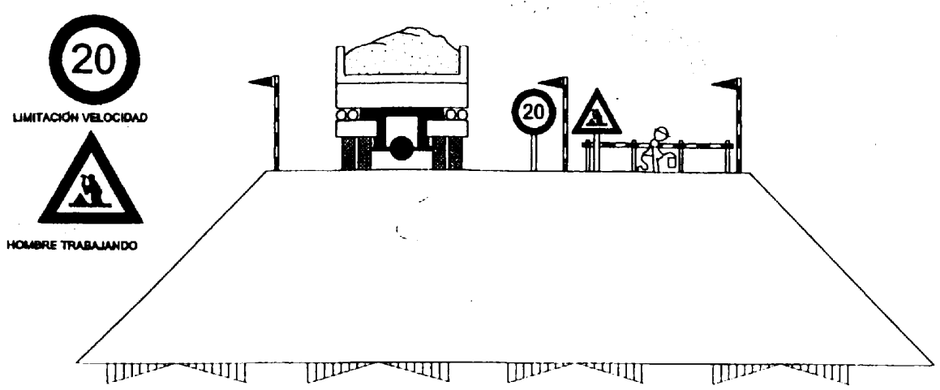
GUANTES PARA
MANIPULACION DE MATERIALES



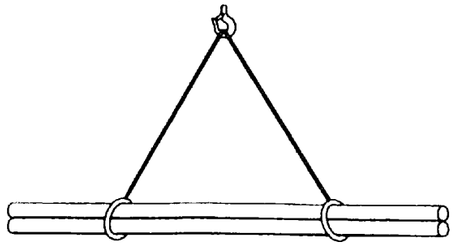
MONO DE TRABAJO



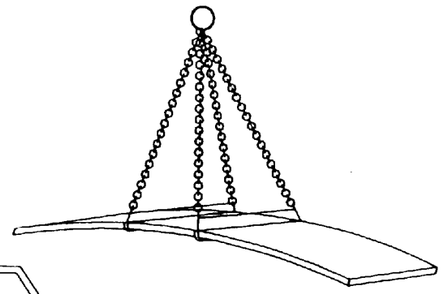
PORTAHERRAMIENTAS



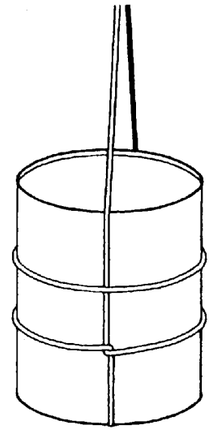
EJECUCIÓN DE TERRAPLENES Y DE AFIRMADOS



CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)

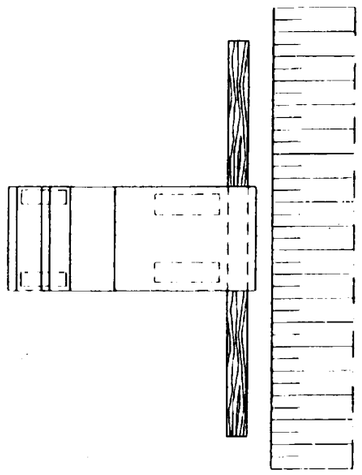


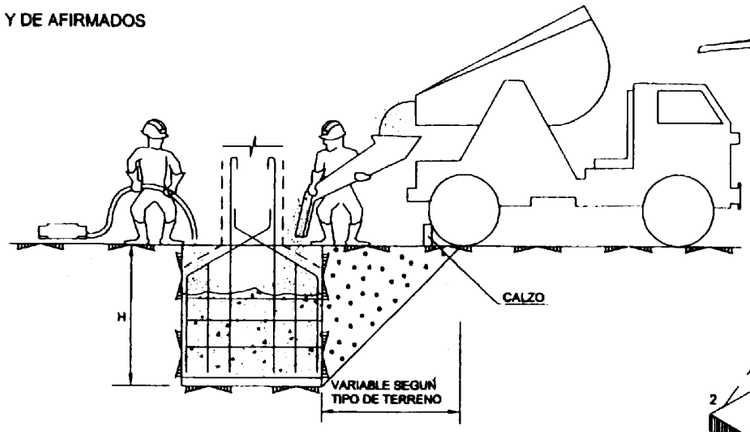
PLANCHA LARGA



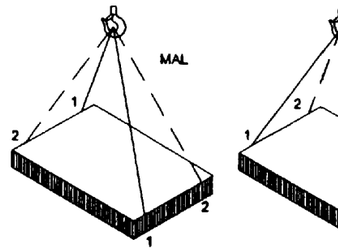
AMARRE DE BIDONES

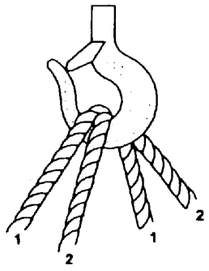
TOPE DE RETROCESO DE VERTIDO DE TIERRAS

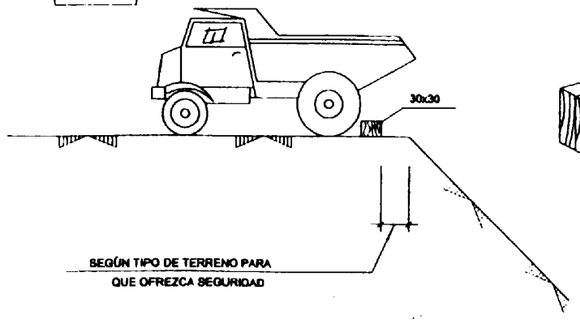




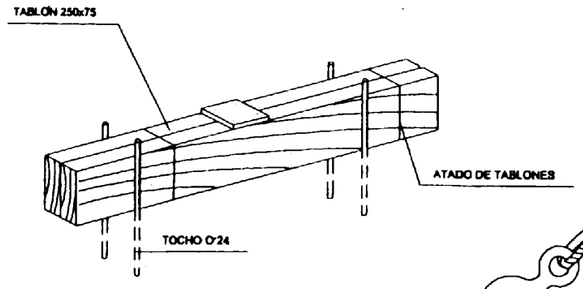
CONJUNTO





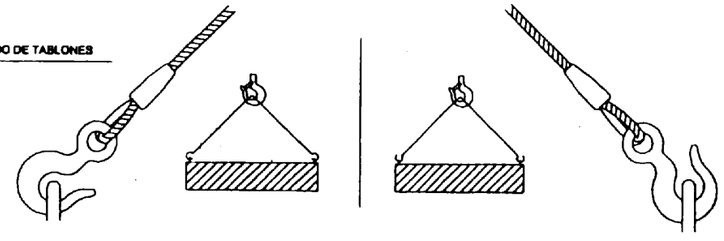


DETALLE DE CALZO

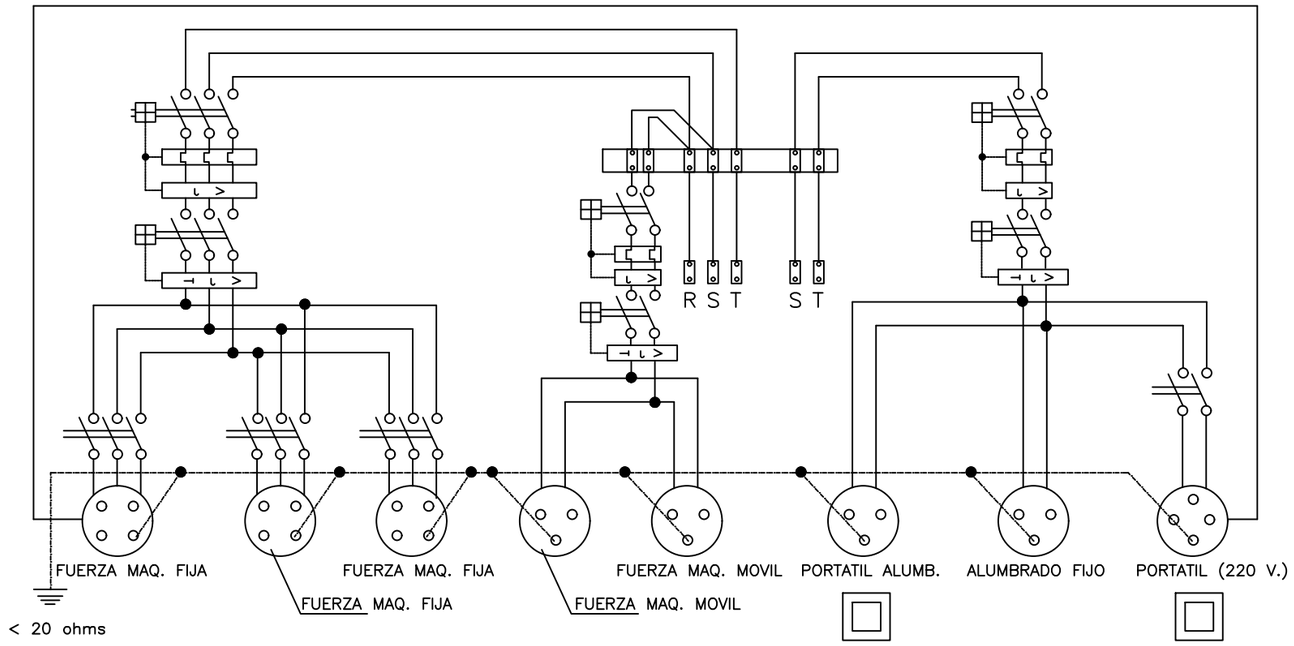


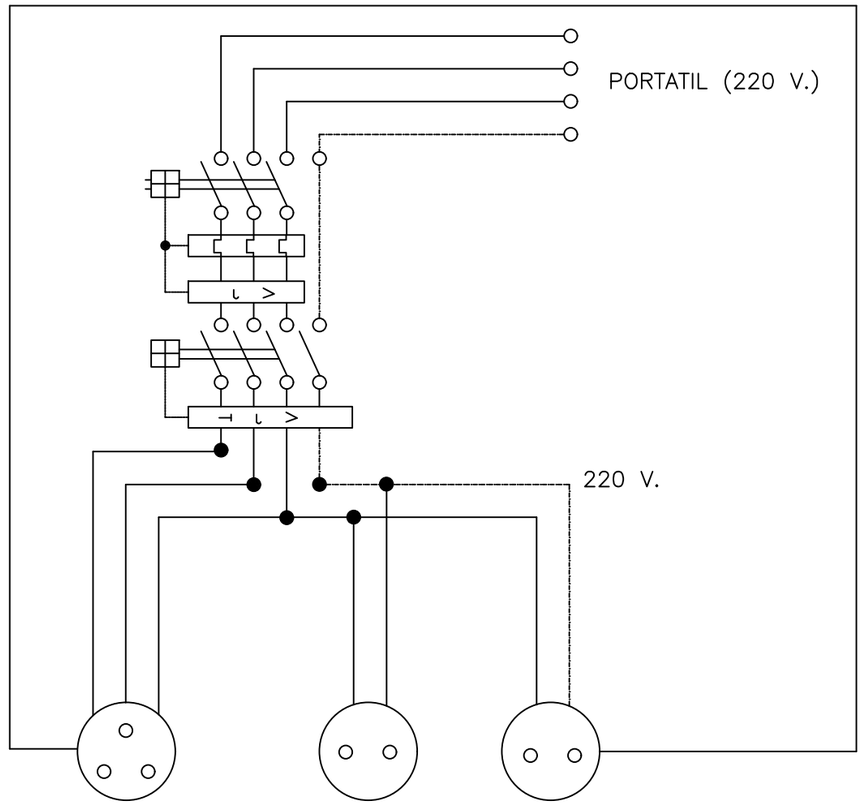
COTAS EN mm.

CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN



ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO ELECTRICO DE OBRA



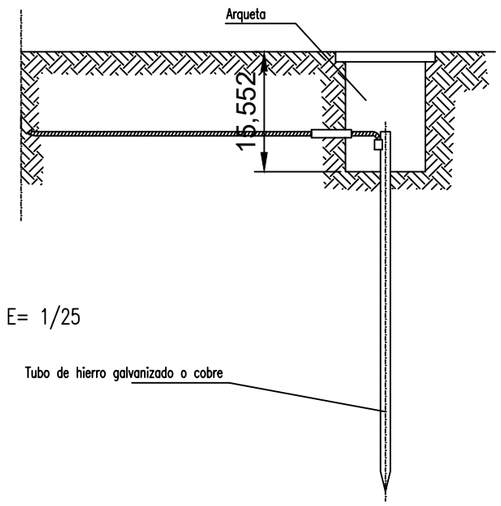


HERRAMIENTAS PORTATILES

Cuadro con proteccion frente a cortocircuitos y corrientes de defecto.
Se instalara en las plantas o zonas en donde se precise su utilizacion.

ESQUEMA UNIFILAR DEL CUADRO AUXILIAR ELECTRICO DE OBRA PARA MAQUINARIA PORTATIL.

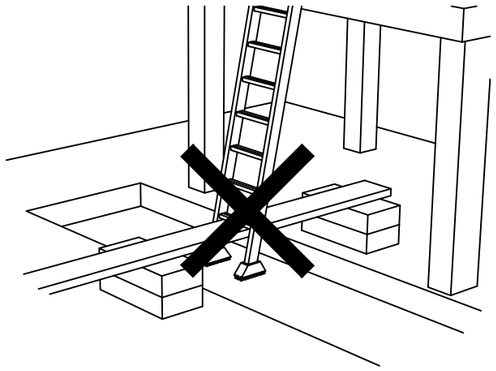
DETALLE DE ARQUETA O REGISTRO DE LA TOMA DE TIERRA

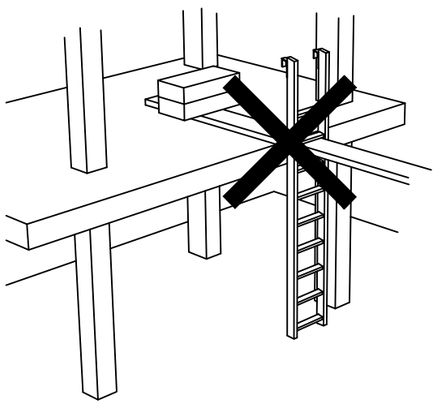


Las picas de acero galvanizado seran como minimo de 25 mm. de diametro.
Las picas de cobre seran como minimo de 14 mm. de diametro.
Si se colocan perfiles de acero galvanizado, estos tendran como minimo 60 mm. de lado.
Los cables de union entre electrodos o entre electrodos y el cuadro electrico de obra, no tendran una seccion inferior a 16 mm2.
Los conductores de proteccion estaran incluidos en la manguera que alimenta las maquinas a proteger y se distinguira por el color de su aislamiento, es decir amarillo/verde.
La seccion del conductor de proteccion sera como minimo la indicada en la siguiente tabla, para un conductor del mismo metal que el de los conductores activos y que este ubicado en el mismo cable o canalizacion que estos ultimos.
Si el conductor de proteccion no estuviera ubicado en el mismo cable que los conductores activos, la seccion minima obtenida en la tabla debera ser como minimo 4 mm2.

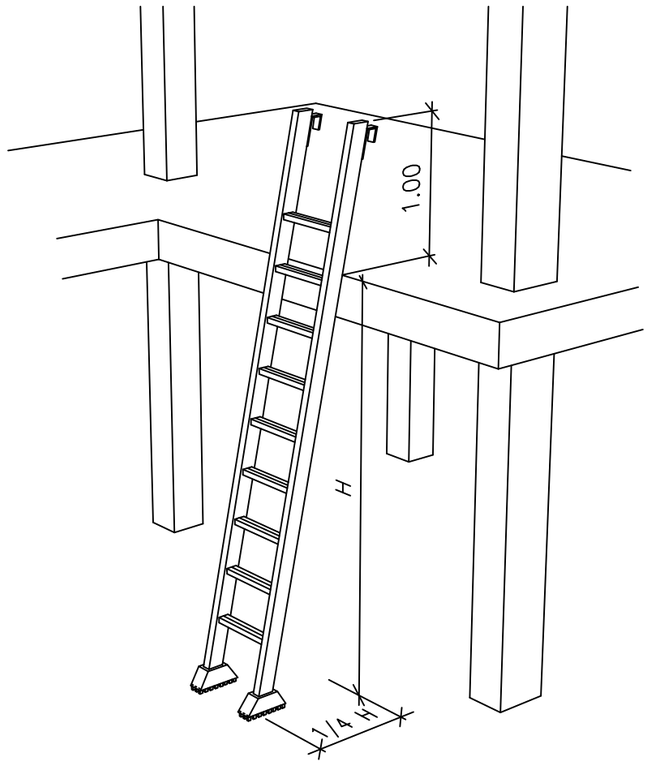
Seccion de los conductores de fase de la instalacion S (mm2)	Sección mínima de los conductores de proteccion Sp (mm2)
$S \leq 16$	S
$16 < S \leq 35$	16
$S > 35$	S/2

POSICIONES INCORRECTAS DE ESCALERAS DE MANO

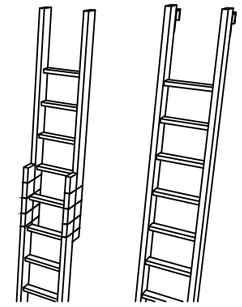




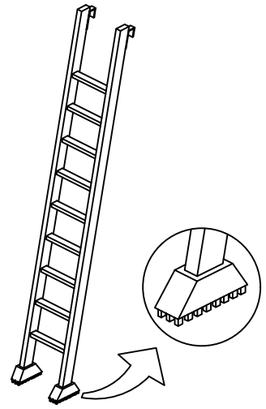
POSICION CORRECTA DE ESCALERAS DE MANO



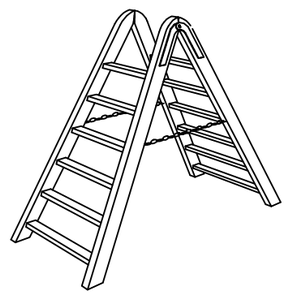
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



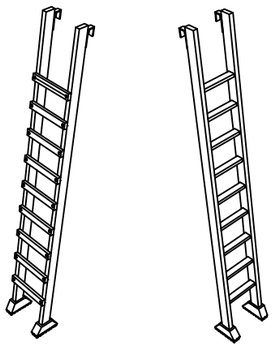
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.



EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

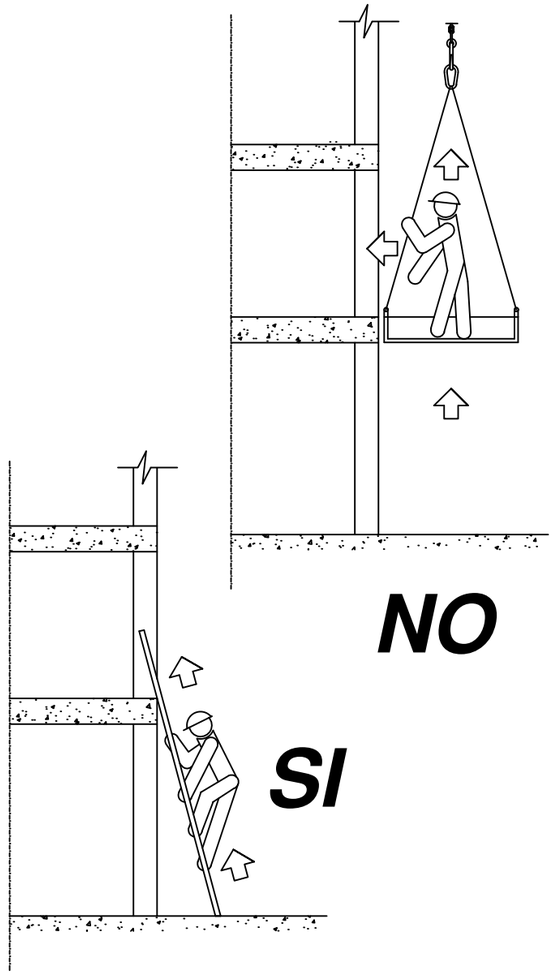


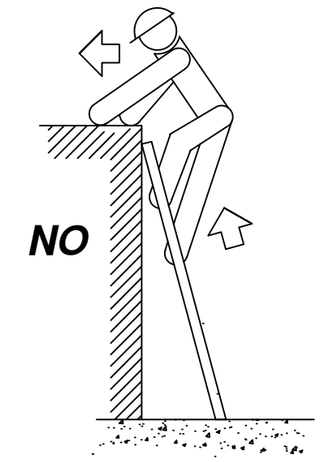
TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

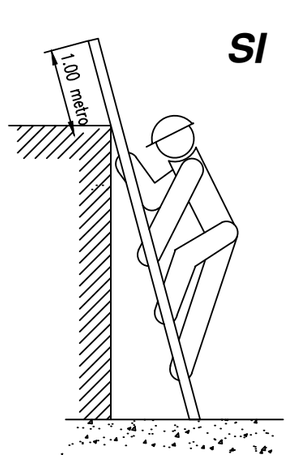


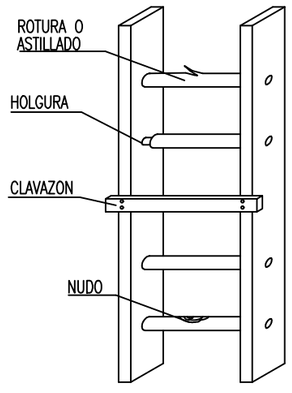
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDAÑOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SUBIDAS A PLANTAS)

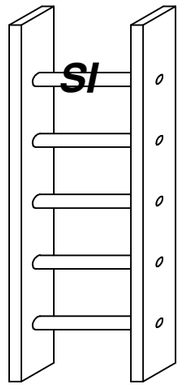




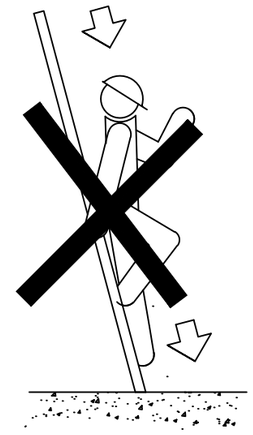


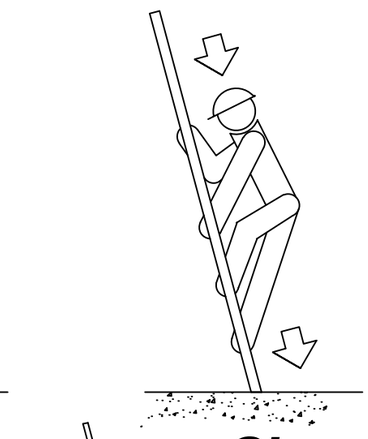


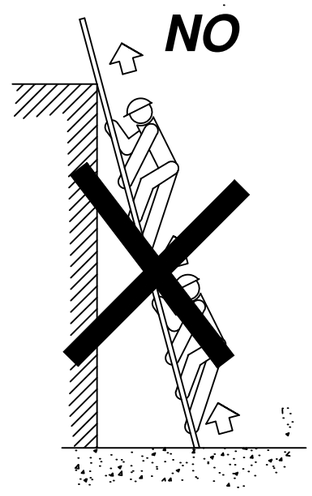
NO

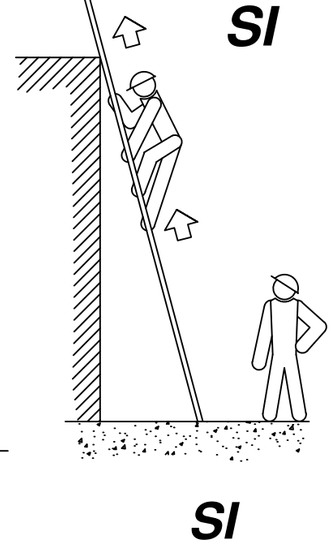


ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA)







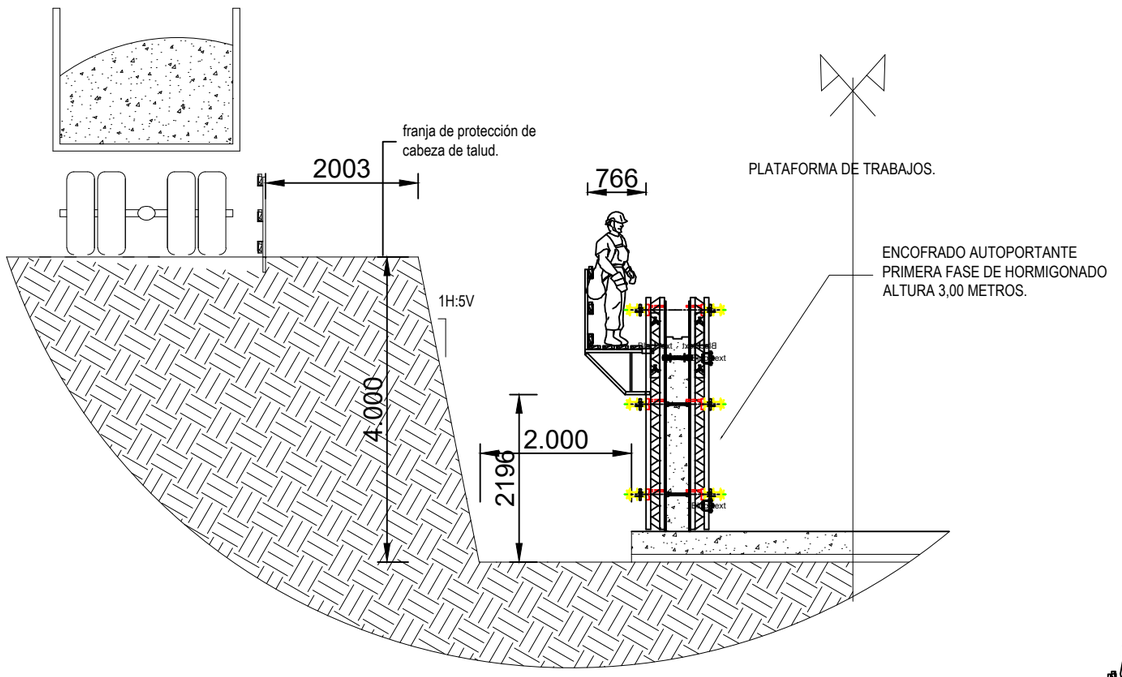


NO

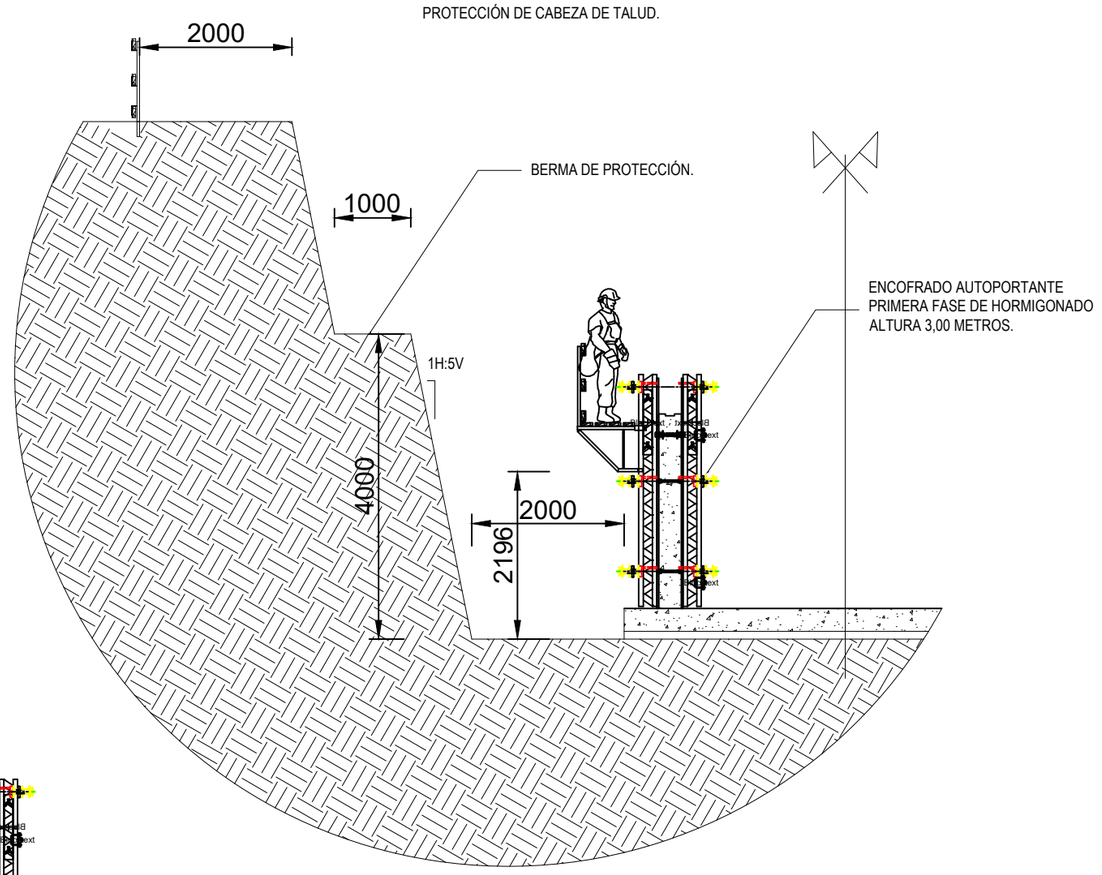
SI

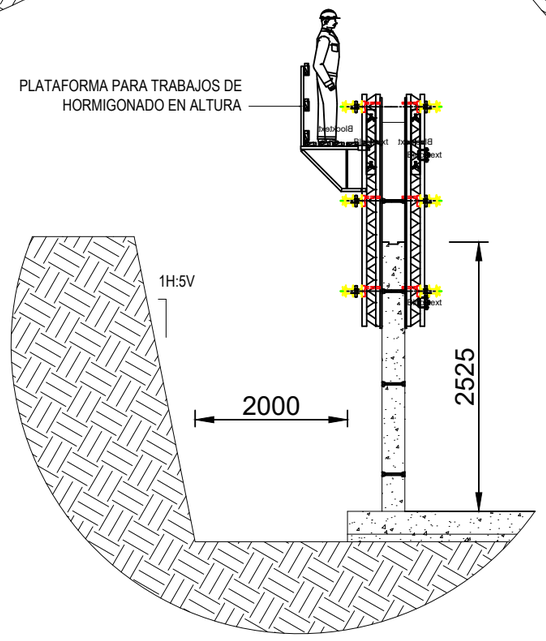
ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA
EN SU SUBIDA Y BAJADA)

VACIADOS
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA EXCAVACIÓN
PROFUNDIDADES MENORES A 4,00 METROS



VACIADOS
SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA EXCAVACIÓN
PROFUNDIDADES MAYORES A 4,00 METROS





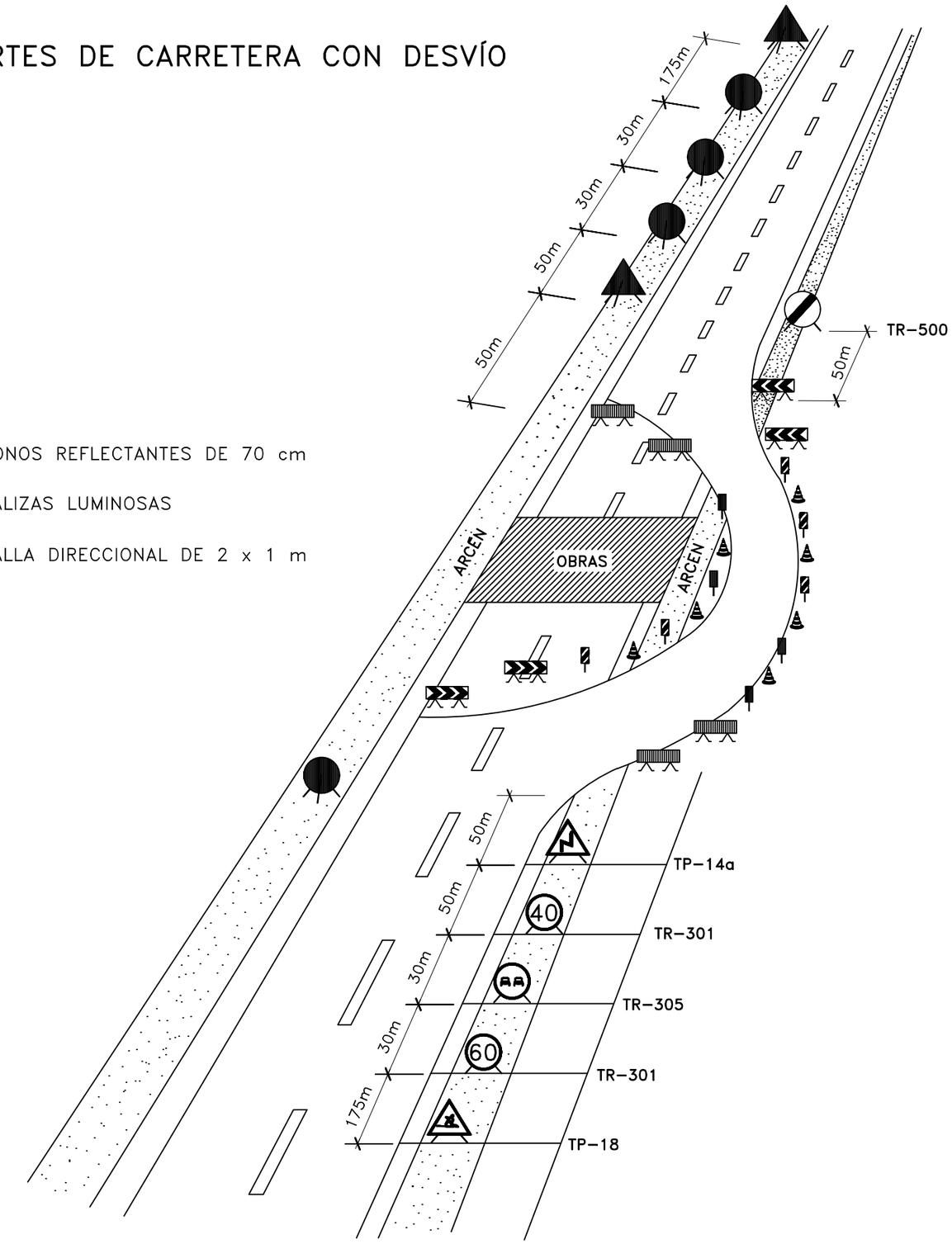
ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN
HORMIGONADO DE ARQUETAS
SEGUNDA PUESTA DE HORMIGONADO

BALIZAMIENTO EN CORTES DE CARRETERA CON DESVÍO

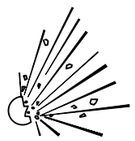
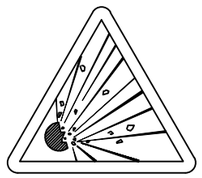
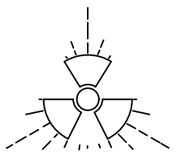
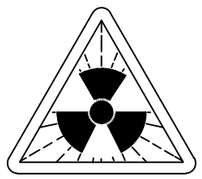
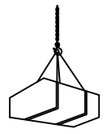
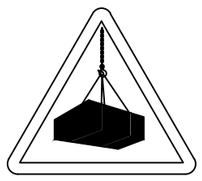
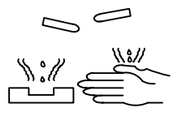
CONOS REFLECTANTES DE 70 cm

BALIZAS LUMINOSAS

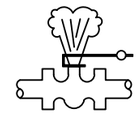
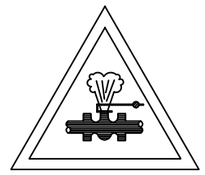
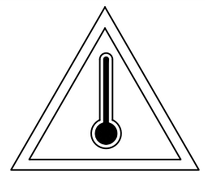
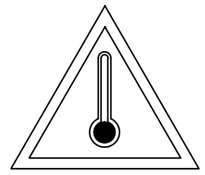
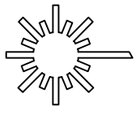
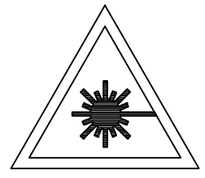
VALLA DIRECCIONAL DE 2 x 1 m



SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

SE¥ALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

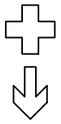
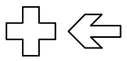
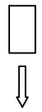
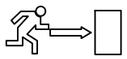
SIGNIFICADO DE LA SE¥AL	SIMBOLO	COLORES			SE¥AL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

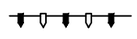
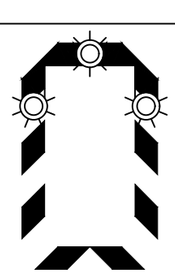
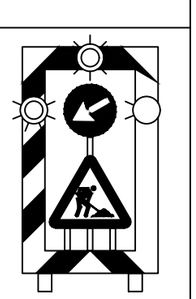
$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metrosd desde donde se puede ve la señal y SD la superficie en metros de la señal.

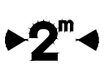
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
DIRECCIONAL		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

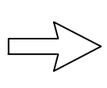
ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PIQUETE		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
BALIZA DE BORDE DERECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE		NARANJA	NARANJA	NARANJA	
GUIRNALDA		ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	ROJO BLANCO	
BASTIDOR MOVIL		ROJO AMBAR (Segun	BLANCO señales	BLANCO interiores)	

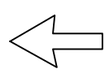
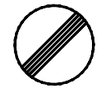
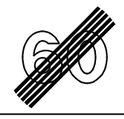
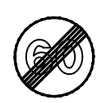
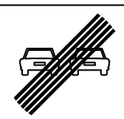
SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE PESO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ANCHURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE ALTURA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja III)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

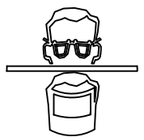
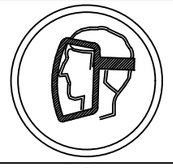
SENALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PELIGROSAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

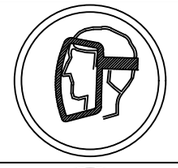
SENALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE OBLIGACION (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZAADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SE¥ALES DE OBLIGACION (I)

SIGNIFICADO DE LA SE¥AL	SIMBOLO	COLORES			SE¥AL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geq \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**Protecciones individuales**							
YIC010	**Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fractur**							
		30				30,00		
						30,00	0,24	7,20
YID020	**Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo d**							
		6				6,00		
						6,00	70,85	425,10
YIJ099	**Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta el**							
		8				8,00		
						8,00	3,79	30,32
YIM010	**Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al cor**							
		30				30,00		
						30,00	3,61	108,30
YIO020	**Ud Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable e**							
		100				100,00		
						100,00	0,02	2,00
YIP010	**Ud Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las s**							
		25				25,00		
						25,00	25,81	645,25
YIU005	**Ud Mono de protección, amortizable en 5 usos.**							
		20				20,00		
						20,00	8,40	168,00
YIU040	**Ud Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.**							
		15				15,00		
						15,00	2,60	39,00
YIU050	**Ud Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.**							
		25				25,00		
						25,00	5,15	128,75
YIU060	**Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.**							
		25				25,00		
						25,00	3,38	84,50
YIV020	**Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbill**							
		25				25,00		
						25,00	3,11	77,75
YIM030	**Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.**							
		5				5,00		
						5,00	3,68	18,40
YIJ010	**Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura,**							
		5				5,00		
						5,00	5,25	26,25
YIU011	**Ud Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a un**							
		5				5,00		
						5,00	29,56	147,80
	TOTAL 01							**1.908,62**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
02	**Protecciones colectivas**							
YCB030	**m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,**							
					60,00	60,00		
						60,00	2,92	175,20
YCB070	**m Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal s**							
					32,00	32,00		
						32,00	11,72	375,04
YCB040	**Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja**							
					4	4,00		
						4,00	16,32	65,28
YCF011	**m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resi**							
					28,00	28,00		
						28,00	7,34	205,52
YCJ010	**Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color**							
					55	55,00		
						55,00	0,23	12,65
YCS016	**Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortiz**							
					7	7,00		
						7,00	21,60	151,20
YCS015	**Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortiz**							
					1	1,00		
						1,00	8,64	8,64
YCT010	**Ud Protección contra proyección de partículas, formada por mampara plegable móvil, compuesta por tableros de madera, acabado estrat**							
					4	4,00		
						4,00	64,51	258,04
YCT040	**m² Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ign**							
					2	2,00		
						2,00	21,62	43,24
	TOTAL 02							**1.294,81**
03	**Extinción de incendios**							
YCU010	**Ud Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortiza**							
					4	4,00		
						4,00	30,40	121,60
YIU010	**Ud Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, con propagación limitada de la llama, sometidos a una temperat**							
					2	2,00		
						2,00	117,88	235,76
YIM020	**Ud Par de manoplas resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, a**							
					2	2,00		
						2,00	5,19	10,38
	TOTAL 03							**367,74**
04	**Protección de instalación eléctrica**							
YCS020	**Ud Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de**							
					2	2,00		
						2,00	718,84	1.437,68
YCS030	**Ud Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 1,5 m de longitud, hi**							
					2	2,00		
						2,00	161,52	323,04
YCS040	**m Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento,**							
						85,00	14,67	1.246,95
	TOTAL 04							**3.007,67**

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
05	**Instalaciones de higiene y bienestar**							
YPC005	Ud Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio							
		6				6,00		
						6,00	138,39	830,34
YPC020	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estru							
		6				6,00		
						6,00	132,53	795,18
YPC050	Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta p							
		6				6,00		
						6,00	133,21	799,26
YPA015	Ud Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hast							
		1				1,00		
						1,00	110,79	110,79
YPA010	Ud Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de o							
		1				1,00		
						1,00	189,42	189,42
	TOTAL 05							**2.724,99**
06	**Medicina preventiva y primeros auxilios**							
YMM010	Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidróf							
		1				1,00		
						1,00	107,74	107,74
YMM020	Ud Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).							
		1				1,00		
						1,00	38,43	38,43
YMR010	Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.							
		20				20,00		
						20,00	110,49	2.209,80
	TOTAL 06							**2.355,97**
07	**Señalización de las obras**							
YSB060	Ud Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflec							
		32				32,00		
						32,00	2,06	65,92
YSV019	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.),							
		2				2,00		
						2,00	11,54	23,08
YSV010	Ud Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectanci							
		2				2,00		
						2,00	11,78	23,56
YSS020	Ud Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.							
		2				2,00		
						2,00	7,84	15,68
YSS030	Ud Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortiz							
		2				2,00		
						2,00	4,08	8,16
YSS032	Ud Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable e							
		2				2,00		
						2,00	4,08	8,16
YSS033	Ud Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable							
		2				2,00		
						2,00	4,46	8,92

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
YSM005	m Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, s							
		150				150,00		
						150,00	2,59	388,50
	TOTAL 07							**541,98**
08	**Coordinación y formación**							
YFF020	Ud Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa							
		6				6,00		
						6,00	85,29	511,74
YFX010	Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.							
		2				2,00		
						2,00	530,00	1.060,00
	TOTAL 08							**1.571,74**
	TOTAL							**13.773,52**

CUADRO DE PRECIOS 1

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0001	YCB030	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.	DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	2,92
0002	YCB040	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.	DIECISÉIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	16,32
0003	YCB070	m	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.	ONCE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	11,72

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0004	YCF011	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas, para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10° y que se ajusta a distintos perfiles metálicos, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos.	SIETE EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,34
0005	YCJ010	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.	CERO EUROS con VEINTITRÉS CÉNTIMOS	0,23
0006	YCS015	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	OCHO EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	8,64
0007	YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	VEINTIÚN EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	21,60

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0008	YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.	SETECIENTOS DIECIOCHO EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	718,84
0009	YCS030	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 1,5 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.	CIENTO SESENTA Y UN EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	161,52
0010	YCS040	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	CATORCE EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS	14,67
0011	YCT010	Ud	Protección contra proyección de partículas, formada por mampara plegable móvil, compuesta por tableros de madera, acabado estratificado, de 3x2 m, amortizable en 4 usos.	SESENTA Y CUATRO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	64,51

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0012	YCT040	m²	Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 3 usos y red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 3 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y elementos para el desplazamiento y tensado de las redes.	VEINTIÚN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	21,62
0013	YCU010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortizable en 3 usos.	TREINTA EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	30,40
0014	YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	OCHENTA Y CINCO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	85,29
0015	YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	QUINIENTOS TREINTA EUROS	530,00
0016	YIC010	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.	CERO EUROS con VEINTICUATRO CÉNTIMOS	0,24

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0017	YID020	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.	SETENTA EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	70,85
0018	YIJ010	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.	CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	5,25
0019	YIJ099	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.	TRES EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	3,79
0020	YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	TRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS	3,61
0021	YIM020	Ud	Par de manoplas resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, amortizable en 4 usos.	CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	5,19
0022	YIM030	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	TRES EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	3,68

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0023	YIO020	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.		0,02
				CERO EUROS con DOS CÉNTIMOS	
0024	YIP010	Ud	Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.		25,81
				VEINTICINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
0025	YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.		8,40
				OCHO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
0026	YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, con propagación limitada de la llama, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C, amortizable en 3 usos.		117,88
				CIENTO DIECISIETE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0027	YIU011	Ud			29,56
				VEINTINUEVE EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0028	YIU040	Ud	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.		2,60
				DOS EUROS con SESENTA CÉNTIMOS	
0029	YIU050	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.		5,15
				CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
0030	YIU060	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.		3,38
				TRES EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0031	YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	TRES EUROS con ONCE CÉNTIMOS	3,11
0032	YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos. Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.	CIENTO SIETE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	107,74
0033	YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos). Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	TREINTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	38,43
0034	YMR010	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	CIENTO DIEZ EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	110,49
0035	YPA010	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m. Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.	CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	189,42

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0036	YPA015	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m. Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.	CIENTO DIEZ EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	110,79
0037	YPC005	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior. Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	CIENTO TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	138,39
0038	YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m^2), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	CIENTO TREINTA Y DOS EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	132,53

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0039	YPC050	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m^2), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes. Incluye: Montaje, instalación y comprobación.	CIENTO TREINTA Y TRES EUROS con VEINTIÚN CÉNTIMOS	133,21
0040	YSB060	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	DOS EUROS con SEIS CÉNTIMOS	2,06
0041	YSM005	m	Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	DOS EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	2,59

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
0042	YSS020	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	7,84
0043	YSS030	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	4,08
0044	YSS032	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	CUATRO EUROS con OCHO CÉNTIMOS	4,08
0045	YSS033	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera. Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.		4,46

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	PRECIO EN LETRA	IMPORTE
				CUATRO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
0046	YSV010	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		11,78
				ONCE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
0047	YSV019	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.		11,54
				ONCE EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 2

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0001 YCB030 m Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,50 m, color amarillo, con barrotes verticales montados sobre bastidor de tubo, con dos pies metálicos, amortizables en 20 usos.

Mano de obra		2,00
Resto de obra y materiales		0,75
Suma la partida		2,75
Costes indirectos	6%	0,17
TOTAL PARTIDA		**2,92**

0002 YCB040 Ud Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja de 0,9 m, anchura útil de 0,87 m, con plataforma de superficie antideslizante sin desniveles, con 400 kg de capacidad de carga, rodapiés laterales de 0,15 m, barandillas laterales de 1 m de altura, con travesaño lateral, amortizable en 20 usos. Incluso elementos de fijación al suelo para garantizar la inmovilidad del conjunto.

Mano de obra		2,00
Resto de obra y materiales		13,40
Suma la partida		15,40
Costes indirectos	6%	0,92
TOTAL PARTIDA		**16,32**

0003 YCB070 m Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal superior corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro, barra horizontal intermedia corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 16 mm de diámetro y rodapié de tabloncillo de madera de pino de 15x5,2 cm, todo ello sujeto mediante bridas de nylon y alambre a montantes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 20 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 1,00 m. Incluso tapones de PVC, tipo seta, para la protección de los extremos de las armaduras. Amortizable las barras en 3 usos, la madera en 4 usos y los tapones protectores en 15 usos.

Mano de obra		8,32
Resto de obra y materiales		2,74
Suma la partida		11,06
Costes indirectos	6%	0,66
TOTAL PARTIDA		**11,72**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0004 YCF011 m Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resistencia sólo para cargas estáticas, para superficies de trabajo con un ángulo de inclinación máximo de 10° y que se ajusta a distintos perfiles metálicos, formado por: barandilla principal de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, amortizable en 150 usos; barandilla intermedia de tubo de acero de 25 mm de diámetro y 2500 mm de longitud, dispuesta de manera que una esfera de 470 mm no pase a través de cualquier apertura, amortizable en 150 usos; rodapié metálico de 3 m de longitud, que tenga el borde superior al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo, amortizable en 150 usos y guardacuerpos telescópicos de seguridad fabricados en acero de primera calidad pintado al horno en epoxi-poliéster, de 35x35 mm y 1500 mm de longitud, separados entre sí una distancia máxima de 2,5 m y fijados a la viga metálica por apriete, amortizables en 20 usos.

Mano de obra		6,24
Resto de obra y materiales		0,68
Suma la partida		6,92
Costes indirectos	6%	0,42
TOTAL PARTIDA		**7,34**

0005 YCJ010 Ud Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color rojo, amortizable en 10 usos.

Mano de obra		0,21
Resto de obra y materiales		0,01
Suma la partida		0,22
Costes indirectos	6%	0,01
TOTAL PARTIDA		**0,23**

0006 YCS015 Ud Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.

Mano de obra		2,00
Resto de obra y materiales		6,15
Suma la partida		8,15
Costes indirectos	6%	0,49
TOTAL PARTIDA		**8,64**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0007	YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortizable en 3 usos.	
			Mano de obra	2,00
			Resto de obra y materiales	18,38
			Suma la partida	20,38
			Costes indirectos 6%	1,22
			TOTAL PARTIDA	**21,60**
0008	YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de emergencia, tomas y los interruptores automáticos magnetotérmicos y diferenciales necesarios, amortizable en 4 usos.	
			Mano de obra	36,27
			Resto de obra y materiales	641,88
			Suma la partida	678,15
			Costes indirectos 6%	40,69
			TOTAL PARTIDA	**718,84**
0009	YCS030	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 1,5 m de longitud, hincada en el terreno, conectada a puente para comprobación, dentro de una arqueta de registro de polipropileno de 30x30 cm, previa excavación con medios mecánicos y posterior relleno del trasdós con material granular. Incluso grapa abarcón para la conexión del electrodo con la línea de enlace y aditivos para disminuir la resistividad del terreno.	
			Mano de obra	9,26
			Maquinaria	0,11
			Resto de obra y materiales	143,01
			Suma la partida	152,38
			Costes indirectos 6%	9,14
			TOTAL PARTIDA	**161,52**
0010	YCS040	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento, amortizable en 3 usos. Incluye: Montaje del elemento. Desmontaje del elemento. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.	
			Mano de obra	1,75
			Resto de obra y materiales	12,09
			Suma la partida	13,84
			Costes indirectos 6%	0,83

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
			TOTAL PARTIDA	**14,67**
0011	YCT010	Ud	Protección contra proyección de partículas, formada por mampara plegable móvil, compuesta por tableros de madera, acabado estratificado, de 3x2 m, amortizable en 4 usos.	
			Mano de obra	4,01
			Resto de obra y materiales	56,85
			Suma la partida	60,86
			Costes indirectos 6%	3,65
			TOTAL PARTIDA	**64,51**
0012	YCT040	m²	Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ignífuga de fibra de vidrio, amortizable en 3 usos y red de protección de poliamida de alta tenacidad, color blanco, con cuerda de red de calibre 4 mm, amortizable en 3 usos. Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y elementos para el desplazamiento y tensado de las redes.	
			Mano de obra	4,15
			Resto de obra y materiales	16,25
			Suma la partida	20,40
			Costes indirectos 6%	1,22
			TOTAL PARTIDA	**21,62**
0013	YCU010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortizable en 3 usos.	
			Mano de obra	2,00
			Resto de obra y materiales	26,68
			Suma la partida	28,68
			Costes indirectos 6%	1,72
			TOTAL PARTIDA	**30,40**
0014	YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa asesora en Seguridad y Prevención de Riesgos. Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.	
			Resto de obra y materiales	80,46
			Suma la partida	80,46
			Costes indirectos 6%	4,83
			TOTAL PARTIDA	**85,29**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0015 YFX010 Ud Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.
Criterio de medición de proyecto: Número de unidades previstas, según Estudio o Estudio Básico de Seguridad y Salud.

Sin descomposición		
Resto de obra y materiales		500,00
Suma la partida		500,00
Costes indirectos	6%	30,00
TOTAL PARTIDA		**530,00**

0016 YIC010 Ud Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fracturas de cráneo, amortizable en 10 usos.

Resto de obra y materiales		0,23
Suma la partida		0,23
Costes indirectos	6%	0,01
TOTAL PARTIDA		**0,24**

0017 YID020 Ud Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés de asiento constituido por bandas, herrajes y hebillas que, formando un cinturón con un punto de enganche bajo, unido a sendos soportes que rodean a cada pierna, permiten sostener el cuerpo de una persona consciente en posición sentada, amortizable en 4 usos.

Resto de obra y materiales		66,84
Suma la partida		66,84
Costes indirectos	6%	4,01
TOTAL PARTIDA		**70,85**

0018 YIJ010 Ud Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura, amortizable en 5 usos.

Resto de obra y materiales		4,95
Suma la partida		4,95
Costes indirectos	6%	0,30
TOTAL PARTIDA		**5,25**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0019 YIJ099 Ud Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta elástica, amortizable en 5 usos.

Resto de obra y materiales		3,58
Suma la partida		3,58
Costes indirectos	6%	0,21
TOTAL PARTIDA		**3,79**

0020 YIM010 Ud Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.

Resto de obra y materiales		3,41
Suma la partida		3,41
Costes indirectos	6%	0,20
TOTAL PARTIDA		**3,61**

0021 YIM020 Ud Par de manoplas resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, amortizable en 4 usos.

Resto de obra y materiales		4,90
Suma la partida		4,90
Costes indirectos	6%	0,29
TOTAL PARTIDA		**5,19**

0022 YIM030 Ud Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.

Resto de obra y materiales		3,47
Suma la partida		3,47
Costes indirectos	6%	0,21
TOTAL PARTIDA		**3,68**

0023 YIO020 Ud Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable en 1 uso.

Resto de obra y materiales		0,02
TOTAL PARTIDA		**0,02**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0024	YIP010	Ud	Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las suelas provistas de resaltes, con resistencia al deslizamiento, a la perforación, a la penetración y a la absorción de agua, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	
			Resto de obra y materiales	24,35
			Suma la partida	24,35
			Costes indirectos 6%	1,46
			TOTAL PARTIDA	**25,81**
0025	YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	
			Resto de obra y materiales	7,92
			Suma la partida	7,92
			Costes indirectos 6%	0,48
			TOTAL PARTIDA	**8,40**
0026	YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, con propagación limitada de la llama, sometidos a una temperatura ambiente superior a 100°C, amortizable en 3 usos.	
			Resto de obra y materiales	111,21
			Suma la partida	111,21
			Costes indirectos 6%	6,67
			TOTAL PARTIDA	**117,88**
0027	YIU011	Ud		
			Resto de obra y materiales	27,89
			Suma la partida	27,89
			Costes indirectos 6%	1,67
			TOTAL PARTIDA	**29,56**
0028	YIU040	Ud	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.	
			Resto de obra y materiales	2,45
			Suma la partida	2,45
			Costes indirectos 6%	0,15
			TOTAL PARTIDA	**2,60**
0029	YIU050	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.	
			Resto de obra y materiales	4,86
			Suma la partida	4,86
			Costes indirectos 6%	0,29
			TOTAL PARTIDA	**5,15**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0030 YIU060 Ud Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.

Resto de obra y materiales		3,19
Suma la partida		3,19
Costes indirectos	6%	0,19
TOTAL PARTIDA		**3,38**

0031 YIV020 Ud Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.

Resto de obra y materiales		2,93
Suma la partida		2,93
Costes indirectos	6%	0,18
TOTAL PARTIDA		**3,11**

0032 YMM010 Ud Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.
Incluye: Replanteo en el paramento. Colocación y fijación mediante tornillos.

Mano de obra		3,49
Resto de obra y materiales		98,15
Suma la partida		101,64
Costes indirectos	6%	6,10
TOTAL PARTIDA		**107,74**

0033 YMM020 Ud Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Resto de obra y materiales		36,25
Suma la partida		36,25
Costes indirectos	6%	2,18
TOTAL PARTIDA		**38,43**

0034 YMR010 Ud Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.

Resto de obra y materiales		104,24

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

Suma la partida		104,24
Costes indirectos	6%	6,25
TOTAL PARTIDA		**110,49**

0035 YPA010 Ud

Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de obra, hasta una distancia máxima de 50 m.
Incluye: Replanteo de los apoyos de madera bien entibados. Aplanado y orientación de los apoyos. Tendido del conductor. Tensado de los conductores entre apoyos. Grapado del cable en muros. Instalación de las cajas de derivación y protección. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Desmontaje del conjunto.

Resto de obra y materiales		178,70
Suma la partida		178,70
Costes indirectos	6%	10,72
TOTAL PARTIDA		**189,42**

0036 YPA015 Ud

Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.
Incluye: Excavación manual de las zanjas y saneamiento de tierras sueltas del fondo excavado. Replanteo del recorrido de la acometida. Presentación en seco de la tubería. Vertido de la arena en el fondo de la zanja. Colocación de la tubería. Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento. Reposición del pavimento con hormigón en masa. Desmontaje del conjunto.

Resto de obra y materiales		104,52
Suma la partida		104,52
Costes indirectos	6%	6,27
TOTAL PARTIDA		**110,79**

0037 YPC005 Ud

Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio con sistema de descarga de bomba de pie, espejo, puerta con cerradura y techo translúcido para entrada de luz exterior.
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Resto de obra y materiales		130,56
Suma la partida		130,56
Costes indirectos	6%	7,83
TOTAL PARTIDA		**138,39**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0038 YPC020 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m^2), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Resto de obra y materiales		125,03
Suma la partida		125,03
Costes indirectos	6%	7,50
TOTAL PARTIDA		**132,53**

0039 YPC050 Ud Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m^2), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.
Incluye: Montaje, instalación y comprobación.

Resto de obra y materiales		125,67
Suma la partida		125,67
Costes indirectos	6%	7,54
TOTAL PARTIDA		**133,21**

0040 YSB060 Ud Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflectante de 300 mm de anchura y retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 10 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje.
Incluye: Colocación y comprobación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Mano de obra		0,35
Resto de obra y materiales		1,59
Suma la partida		1,94
Costes indirectos	6%	0,12
TOTAL PARTIDA		**2,06**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0041 YSM005 m Señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria de movimiento de tierras en funcionamiento mediante cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura y 0,05 mm de espesor, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero UNE-EN 10080 B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m. Incluso montaje, tapones protectores tipo seta, mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera y desmontaje. Amortizable los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.

Mano de obra		2,09
Resto de obra y materiales		0,35
Suma la partida		2,44
Costes indirectos	6%	0,15
TOTAL PARTIDA		**2,59**

0042 YSS020 Ud Suministro, colocación y desmontaje de cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, con 6 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijado con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Mano de obra		3,49
Resto de obra y materiales		3,91
Suma la partida		7,40
Costes indirectos	6%	0,44
TOTAL PARTIDA		**7,84**

0043 YSS030 Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Mano de obra		2,63
Resto de obra y materiales		1,22
Suma la partida		3,85
Costes indirectos	6%	0,23
TOTAL PARTIDA		**4,08**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE

0044 YSS032 Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Mano de obra		2,63
Resto de obra y materiales		1,22
Suma la partida		3,85
Costes indirectos	6%	0,23
TOTAL PARTIDA		**4,08**

0045 YSS033 Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, con 4 orificios de fijación, amortizable en 3 usos, fijada con bridas de nylon. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.
Incluye: Colocación. Desmontaje posterior. Transporte hasta el lugar de almacenaje o retirada a contenedor.

Mano de obra		2,63
Resto de obra y materiales		1,58
Suma la partida		4,21
Costes indirectos	6%	0,25
TOTAL PARTIDA		**4,46**

0046 YSV010 Ud Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.

Mano de obra		2,63
Resto de obra y materiales		8,48
Suma la partida		11,11
Costes indirectos	6%	0,67
TOTAL PARTIDA		**11,78**

Nº	CÓDIGO	UD.	RESUMEN	IMPORTE
0047	YSV019	Ud	Suministro, colocación y desmontaje de señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), amortizable en 5 usos, con caballete portátil de acero galvanizado, amortizable en 5 usos. Incluso mantenimiento en condiciones seguras durante todo el periodo de tiempo que se requiera.	

Mano de obra		2,63
Resto de obra y materiales		8,26
Suma la partida		10,89
Costes indirectos	6%	0,65
TOTAL PARTIDA		**11,54**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01	**Protecciones individuales**				
YIC010	Ud	Casco de protección, destinado a proteger al usuario contra la caída de objetos y las consecuentes lesiones cerebrales y fractur	30,00	0,24	7,20
YID020	Ud	Sistema de sujeción y retención compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo d	6,00	70,85	425,10
YIJ099	Ud	Gafas de protección con montura integral, con resistencia a polvo grueso, con ocular único sobre una montura flexible y cinta el	8,00	3,79	30,32
YIM010	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al cor	30,00	3,61	108,30
YIO020	Ud	Juego de tapones desechables, moldeables, de espuma de poliuretano antialérgica, con atenuación acústica de 31 dB, amortizable e	100,00	0,02	2,00
YIP010	Ud	Par de botas altas de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con las s	25,00	25,81	645,25
YIU005	Ud	Mono de protección, amortizable en 5 usos.	20,00	8,40	168,00
YIU040	Ud	Cinturón con bolsa de varios compartimentos para herramientas, amortizable en 10 usos.	15,00	2,60	39,00
YIU050	Ud	Faja de protección lumbar con amplio soporte abdominal y sujeción regulable mediante velcro, amortizable en 4 usos.	25,00	5,15	128,75
YIU060	Ud	Par de rodilleras con la parte delantera elástica y con esponja de celulosa, amortizable en 4 usos.	25,00	3,38	84,50
YIV020	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbill	25,00	3,11	77,75
YIM030	Ud	Par de manguitos para soldador, amortizable en 4 usos.	5,00	3,68	18,40
YIJ010	Ud	Pantalla de protección facial, para soldadores, con armazón opaco y mirilla fija, de sujeción manual y con filtros de soldadura,	5,00	5,25	26,25
YIU011	Ud	Mono de protección para trabajos de soldeo, con propagación limitada de la llama y resistencia a la electricidad, sometidos a un	5,00	29,56	147,80
		TOTAL 01			**1.908,62**
02	**Protecciones colectivas**				
YCB030	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de hierro, de 1,10x2,	60,00	2,92	175,20
YCB070	m	Protección de personas en bordes de excavación mediante barandilla de seguridad de 1 m de altura, formada por barra horizontal s	32,00	11,72	375,04
YCB040	Ud	Protección de paso peatonal sobre zanjas abiertas mediante pasarela de acero, de 1,50 m de longitud para anchura máxima de zanja	4,00	16,32	65,28
YCF011	m	Sistema provisional de protección de borde de forjado, clase A, en estructuras metálicas, de 1 m de altura, que proporciona resi	28,00	7,34	205,52
YCJ010	Ud	Protección de extremo de armadura de 12 a 32 mm de diámetro, mediante colocación de tapón protector de PVC, tipo seta, de color	55,00	0,23	12,65
YCS016	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para exterior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortiz	7,00	21,60	151,20
YCS015	Ud	Foco portátil de 500 W de potencia, para interior, con rejilla de protección, soporte de tubo de acero y cable de 1,5 m, amortiz	1,00	8,64	8,64
YCT010	Ud	Protección contra proyección de partículas, formada por mampara plegable móvil, compuesta por tableros de madera, acabado estrat	4,00	64,51	258,04
YCT040	m²	Protección contra proyección de partículas incandescentes de zona de trabajo, en trabajos de estructura, compuesta por manta ign	2,00	21,62	43,24
		TOTAL 02			**1.294,81**
03	**Extinción de incendios**				
YCU010	Ud	Extintor portátil de nieve carbónica CO2, de eficacia 89B, con 5 kg de agente extintor, con manguera y trompa difusora, amortiza	4,00	30,40	121,60
YIU010	Ud	Mono de protección para trabajos expuestos al calor o las llamas, con propagación limitada de la llama, sometidos a una temperat	2,00	117,88	235,76
YIM020	Ud	Par de manoplas resistentes al fuego, de fibra Nomex con acabado reflectante aluminizado con resistencia al calor hasta 500°C, a	2,00	5,19	10,38
		TOTAL 03			**367,74**

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN		CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04	**Protección de instalación eléctrica**				
YCS020	Ud	Cuadro eléctrico provisional de obra para una potencia máxima de 50 kW, compuesto por armario de distribución con dispositivo de	2,00	718,84	1.437,68
YCS030	Ud	Toma de tierra independiente para instalación provisional de obra, compuesta por pica de acero cobreado de 1,5 m de longitud, hi	2,00	161,52	323,04
YCS040	m	Protector de cables, de caucho, en zona de paso de vehículos, de 100x30 mm, color negro, con elementos de fijación al pavimento,	85,00	14,67	1.246,95
		TOTAL 04			**3.007,67**
05	**Instalaciones de higiene y bienestar**				
YPC005	Ud	Mes de alquiler de aseo portátil de polietileno, de 1,20x1,20x2,35 m, color gris, sin conexiones, con inodoro químico anaerobio	6,00	138,39	830,34
YPC020	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 6,00x2,33x2,30 m (14,00 m²), compuesta por: estru	6,00	132,53	795,18
YPC050	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m²), compuesta p	6,00	133,21	799,26
YPA015	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hast	1,00	110,79	110,79
YPA010	Ud	Acometida provisional de electricidad aérea a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión al cuadro eléctrico provisional de o	1,00	189,42	189,42
		TOTAL 05			**2.724,99**
06	**Medicina preventiva y primeros auxilios**				
YMM010	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidróf	1,00	107,74	107,74
YMM020	Ud	Camilla portátil para evacuaciones, colocada en caseta de obra, (amortizable en 4 usos).	1,00	38,43	38,43
YMR010	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	20,00	110,49	2.209,80
		TOTAL 06			**2.355,97**
07	**Señalización de las obras**				
YSB060	Ud	Cono de balizamiento reflectante de 75 cm de altura, de 2 piezas, con cuerpo de polietileno y base de caucho, con 1 banda reflec	32,00	2,06	65,92
YSV019	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.),	2,00	11,54	23,08
YSV010	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de reglamentación y prioridad, circular, Ø=60 cm, con retrorreflectanci	2,00	11,78	23,56
YSS020	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	2,00	7,84	15,68
YSS030	Ud	Señal de advertencia, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma negro de forma triangular sobre fondo amarillo, amortiz	2,00	4,08	8,16
YSS032	Ud	Señal de obligación, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma circular sobre fondo azul, amortizable e	2,00	4,08	8,16
YSS033	Ud	Señal de extinción, de PVC serigrafiado, de 297x210 mm, con pictograma blanco de forma rectangular sobre fondo rojo, amortizable	2,00	4,46	8,92
YSM005	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, s	150,00	2,59	388,50
		TOTAL 07			**541,98**
08	**Coordinación y formación**				
YFF020	Ud	Hora de charla para formación de Seguridad y Salud en el Trabajo, realizada por Técnico cualificado perteneciente a una empresa	6,00	85,29	511,74
YFX010	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	2,00	530,00	1.060,00
		TOTAL 08			**1.571,74**
		TOTAL			**13.773,52**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Protecciones individuales	1.908,62	13,86
02	Protecciones colectivas	1.294,81	9,40
03	Extinción de incendios	367,74	2,67
04	Protección de instalación eléctrica	3.007,67	21,84
05	Instalaciones de higiene y bienestar	2.724,99	19,78
06	Medicina preventiva y primeros auxilios	2.355,97	17,11
07	Señalización de las obras	541,98	3,93
08	Coordinación y formación	1.571,74	11,41
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**13.773,52**	
	16,00 % Gastos generales 2.203,76		
	6,00 % Beneficio industrial 826,41		
	Suma	3.030,17	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**16.803,69**	
	21% IVA	3.528,77	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**20.332,46**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de VEINTE MIL TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

, 28 de Agosto 2019.

ANEJO Nº20

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. Introducción
2. Terminología básica
   - 2.1. Concepto de impacto ambiental
   - 2.2. Otros conceptos
3. Objeto del estudio y marco legal
4. Documentación mínima del estudio
5. Descripción del proyecto y sus actuaciones
   - 5.1. Identificación y localización de la actuación
   - 5.2. Descripción del proyecto
   - 5.3. Características básicas de la actuación y su incidencia ambiental
     - 5.3.1. Desmantelamiento zona instalaciones
     - 5.3.2. Construcción
     - 5.3.3. Reforestación
     - 5.3.4. Caminos interiores
   - 5.4. Identificación de las acciones susceptibles de producir impactos
6. Análisis de las alternativas y justificación del proyecto.
   - 6.1. No ejecución del proyecto
   - 6.2. Alternativas de ubicación del aparcamiento
   - 6.3. Alternativas de actuación en el vaso
7. Inventario ambiental
   - 7.1. Medio físico
8. Acciones impactantes a tener en cuenta en la ejecución del proyecto
   - 8.1. Fase de construcción
     - 8.1.1. Acciones sobre el medio inerte
     - 8.1.2. Acciones sobre la calidad del aire y el ruido
     - 8.1.3. Acciones sobre la fauna
     - 8.1.4. Acciones sobre la fauna
     - 8.1.5. Acciones sobre el impacto visual
     - 8.1.6. Acciones sobre la socioeconomía y el patrimonio cultural
   - 8.2. Fase de explotación
     - 8.2.1. Acciones sobre el medio inerte
     - 8.2.2. Acciones sobre el medio biótico
     - 8.2.3. Acciones sobre el medio hídrio
     - 8.2.4. Acciones sobre el medio socio-económico
9. Valoración de impactos
   - 9.1. Metodología
   - 9.2. Calificación de los impactos
     - 9.2.1. Impactos en la fase de obra
     - 9.2.2. Impactos en la fase de funcionamiento
   - 9.3. Matriz de valorización de impactos
10. Medidas correctoras y protectoras
    - 10.1. Medidas relativas a la calidad del aiare
      - 10.1.1. Fase de construcción
      - 10.1.2. Fase de explotación
    - 10.2. Protección contra el ruido
      - 10.2.1. Fase de construcción
      - 10.2.2. Fase de explotación
    - 10.3. Gestión de residuos
      - 10.3.1. Fase de construcción
      - 10.3.2. Fase de explotación
11. Normativa aplicable
12. Plan o programa de vigilancia ambiental
    - 12.1. Exigencia legal y objetivo general del programa
    - 12.2. Objetivos específicos del programa
    - 12.3. Fase de obra
    - 12.4. Fase de explotación
13. Conclusión

1. Introducción

Entendemos por “Medio Ambiente” el entorno vital, conjuntos de factores físicos, estéticos, culturales, sociales y económicos que interaccionan con el individuo y con la comunidad en que vive. Por tanto, no es algo envolvente del hombre, sino algo indisociable de él, de su organización y progreso. Es decir, el concepto de medio ambiente hace referencia al entorno espacial (lo que rodea al hombre) y temporal (uso que hace referido a la herencia cultural e histórica). Un uso anárquico de los recursos del medio ambiente nos llevaría a una situación irreversible, pues la mayor parte de ellos no son renovables.

Tradicionalmente sólo se ha estudiado la viabilidad técnica y económica para evaluar alternativas de diseño, localización, etc., pero en la actualidad es más rentable evaluar el efecto sobre el medio que tratar posteriormente de remediar el daño producido sobre el mismo, lo cual no siempre es posible.

Sin embargo, la Evaluación de Impacto Ambiental no pretende ser una figura negativa, sino un instrumento operativo para impedir sobreexplotaciones del medio natural y un freno al desarrollismo negativo y anárquico y buscar un equilibrio entre el desarrollo de la actividad humana y el medio ambiente.

El objetivo que persigue el estudio de impacto medioambiental es valorar los impactos del proyecto sobre el medio natural, establecer medidas correctoras para eliminar o minimizar los impactos y realizar un programa de control y seguimiento de aquellos impactos residuales que así lo aconsejen. Mediante el estudio se recoge la información necesaria para que posteriormente la Administración apruebe o no la realización del proyecto.

Esta necesidad de detener el deterioro del medio ambiente por la actividad humana y proceder a su protección a través de la regulación de las actividades que puedan dañarlo impulsaron la redacción de la nueva Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La nueva Ley adapta el derecho interno español con la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

Por parte de la Xunta de Galicia, la Ley 9/2013, de 19 de diciembre, del emprendimiento y de la competitividad económica de Galicia. Esta Ley responde a la doble competencia de tutela ambiental y de asignación de objetivos de calidad del medio ambiente para el desarrollo económico y social de Galicia.

Como se indica en su artículo 1º, tiene un doble objeto: por un lado “la regulación del régimen jurídico y de los instrumentos de intervención administrativa aplicables a la instalación y apertura de establecimientos y al ejercicio de actividades económicas y la regulación del régimen de comunicación previa administrativa para el ejercicio de actividades y la realización de actos de uso del suelo y del subsuelo”; por otro, “la definición de un marco normativo específico en la Comunidad Autónoma de Galicia que incentive la creación e implantación de empresas y su posterior desarrollo, a través de la generación de cultura emprendedora, la formación, la flexibilización de los trámites administrativos, la ampliación de los plazos de validez de los permisos. Todo ello en el ámbito de las competencias que el Estatuto de autonomía atribuye a la Comunidad Autónoma”.

En el capítulo II sección 1ª de la Ley 9/2013, de 19 de diciembre se establecen tres procedimientos de actuación:

Artículo 31. Autorización ambiental integrada.

Sin perjuicio de lo dispuesto en el capítulo anterior deberán obtener autorización ambiental integrada todas las instalaciones a las que resulte de aplicación la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación. Asimismo, quedan sometidas a dicha ley las modificaciones de dichas instalaciones.

Artículo 32. Evaluación de impacto ambiental.

Los proyectos sometidos a evaluación de impacto ambiental se regularán por su propia normativa y no precisarán posterior declaración de incidencia ambiental.

Artículo 33. Evaluación de incidencia ambiental.

1. Las actividades a las que no les resulte de aplicación la normativa sobre evaluación de impacto ambiental y que estén incluidas en el anexo de esta ley se someterán a evaluación de incidencia ambiental previamente a la comunicación a que hace referencia el capítulo anterior.

2. A estos efectos, obtenida la declaración de incidencia ambiental o su modificación sustancial, se presentará la comunicación previa contemplada en el artículo 24 de la presente ley ante el ayuntamiento respectivo, en la que, además de lo previsto en el citado artículo, aportarán la siguiente documentación:

a) Copia del proyecto de la obra o actividad firmada por técnico/a responsable.

b) Declaración de incidencia ambiental.

c) Certificación del/la técnico/a o los/as técnicos/as facultativos/as que autoricen el proyecto de que este cumple con la normativa técnica de aplicación.

3. Carecerá de validez y eficacia a todos los efectos la comunicación previa relativa a un proyecto que no se ajuste a lo determinado en la declaración de incidencia ambiental.

2. Terminología básica

2.1. Concepto impacto ambiental

El hecho de provocar una determinada acción o modificación de un territorio supone una utilización de recursos del mismo, una modificación de algunos elementos del medio y, frecuentemente, unas emisiones que repercuten igualmente sobre dicho medio.

Impacto ambiental es cualquier alteración favorable o desfavorable en algún elemento del medio, ocasionada por la implantación o desarrollo de una actividad en el mismo.

En este concepto interviene por una parte el medio y, por otra, la actuación sobre el mismo. Ambas partes están constituidas por variados elementos, tipos y procesos, de tal manera que la valoración puede ser muy diferente según los casos y las circunstancias. Una misma acción puede producir efectos beneficiosos sobre algunos factores ambientales y perjudiciales sobre otros y, de la misma forma, un mismo elemento del medio puede ser afectado de forma favorable por una acción y desfavorable por otra. Cuando se observa el medio ambiente en su conjunto, el efecto puede ser positivo, negativo o indiferente.

Puede definirse, pues, impacto ambiental como la diferencia entre el valor del medio ambiente en la situación futura generada por una actuación sobre él y el valor que dicho medio tendría igualmente en el futuro si hubiese evolucionado normalmente en ausencia de dicha actuación. Como se ha apuntado, el valor del impacto ambiental global se obtendría como sumatoria de los impactos ambientales individuales ocasionados a cada elemento o proceso.

Aunque el impacto ambiental puede ser positivo en algunas ocasiones, casi siempre se identifica este concepto con significación negativa, especialmente sobre el medio natural físico.

2.2. Otros conceptos

- Factores ambientales

Son los diversos componentes del medio ambiente sobre los cuales se desarrolla la vida en nuestro planeta. Estos factores ambientales son susceptibles de ser modificados por los humanos y estas modificaciones pueden ser grandes y ocasionar graves problemas, generalmente difíciles de valorar ya que suelen ser a medio o largo plazo, o menores, y fácilmente soportables.

Los factores ambientales considerados por los organismos competentes europeos son:

- El hombre, la flora y la fauna.
- El suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje.
- Las interacciones entre los anteriores.
- Los bienes materiales y el patrimonio cultural.
- Promotor o titular del proyecto

Es la persona física o jurídica que solicita una autorización o aprobación definitiva relativa a un proyecto privado, como a la autoridad pública que toma la iniciativa respecto a la aprobación o puesta en marcha de un proyecto.

- Órgano con competencia sustantiva

Es aquél que, conforme a la legislación aplicable al proyecto de que se trate, ha de conceder la autorización, aprobación, licencia o concesión para su realización.

- Órgano ambiental

Es aquél que, conforme la normativa vigente, ostenta la competencia para formular cualquiera de las medidas de prevención ambiental previstas por la legislación autonómica (evaluación de impacto ambiental, informe ambiental y calificación ambiental).

- Evaluación de Impacto Ambiental

Procedimiento de recogida de información, análisis y predicción destinado a anticipar, corregir y prevenir los posibles efectos que una actuación de las enumeradas en el anejo I puede tener sobre el medio ambiente.

- Estudio de Impacto Ambiental

Es el conjunto de documentos que deben presentar los titulares de planes, programas, proyectos de construcción, instalaciones y obras públicas o privadas que se determinen reglamentariamente para cada uno de ellos, en los que se recoja y analice la información necesaria para evaluar las consecuencias ambientales de la actuación que, entre las relacionadas en el anejo I, se pretenden ejecutar.

- Declaración de Impacto Ambiental

Es el pronunciamiento del organismo o autoridad competente en materia de medio ambiente, en base al Estudio de Impacto Ambiental y otras comunicaciones, en el que se determina, respecto a los efectos ambientales previsibles, si la evaluación resulta favorable o desfavorable.

También especifica las actuaciones que garanticen la integridad ambiental y minimicen los efectos sobre el medio ambiente y recursos naturales de las actuaciones relacionadas en el anejo I.

- Informe ambiental

Valorará las repercusiones ambientales de cada propuesta de actuación y determinará la conveniencia o no de ejecutar la misma, especificando si la actuación propuesta se ajusta o no a la normativa ambiental en vigor y, en caso negativo, se indicarán los preceptos legales o reglamentarios que se incumplan.

3. Objeto del estudio y marco legal

El presente Inventario de Carácter Ambiental se elabora en virtud de lo dispuesto en el anejo VI de la ley 21/2013 de 9 de diciembre de evaluación ambiental, en el que se recoge el contenido mínimo que deben tener los estudios de Impacto ambiental que se realicen.

Mediante dicha Ley se traspone al ordenamiento jurídico español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente y la Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.

La Ley de Evaluación Ambiental tiene como objetivo, tal y como se desprende de su Exposición de Motivos, reunir en un único texto la evaluación de planes, programas y proyectos (a saber, la Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre Evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente y el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos), a fin de establecer disposiciones comunes a ambos procedimientos.

El proyecto objeto de presente Estudio, está obligado a realizar un estudio de impacto ambiental, ya que pertenece al grupo 7 del Anejo 2 de la ley citada anteriormente II Grupo 7. Proyectos de infraestructuras sería el aplicable a este proyecto debido a la construcción, aparcamiento y muro; si bien no hay ninguna categoría acorde a este proyecto. Según esta clasificación se debe llevar a cabo una evaluación de impacto ambiental simplificada.

4. Documentación mínima obligatoria

Por lo tanto requerirá un informe ambiental. Éste será obligatorio, vinculante y tendrá carácter integrador.

El cumplimiento del trámite del Informe Ambiental no eximirá la obtención de autorizaciones, concesiones, licencias, informes u otros requisitos que, a efectos distintos de los ambientales, sean exigibles con arreglo al ordenamiento jurídico.

Según se indica en el anterior Reglamento, los titulares de las actuaciones sujetas al trámite de Informe Ambiental presentarán ante el órgano sustantivo, en el supuesto de que la actuación precise licencia, autorización o concesión administrativa, o ante la Comisión Interdepartamental Provincial, en el caso de que la actuación no precise licencia, la siguiente documentación mínima:

1. Identificación de la actuación

a) Objeto y características generales de la actuación.

b) Plano del perímetro ocupado a una escala, como mínimo, 1:5000.

2. Descripción de las características básicas de la actuación y su previsible incidencia ambiental, haciendo referencia, en su caso, a las diferentes alternativas estudiadas. Se deberán aportar, al menos, datos relativos a:

a) Localización. Plano de situación a escala adecuada indicando las distancias a edificios, instalaciones o recursos que pueden verse afectados por la actuación.

b) Afecciones derivadas de la actuación. Excavaciones, desmontes, rellenos, obra civil, vertederos, consumo de materia prima, afectación a recursos naturales y cualquier otra afectación relacionada con la ejecución y funcionamiento de la actividad.

c) Análisis de residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de la actuación.

3. Identificación de la incidencia ambiental de la actuación, con descripción de las medidas protectoras y correctoras adecuadas. Esta descripción deberá considerar:

a) Incidencia sobre el entorno territorial (suelo, patrimonio cultural, flora, fauna y gestión de residuos).

b) Incidencia sobre el medio atmosférico (humos, ruidos, vibraciones).

c) Incidencia sobre el medio hídrico (recursos superficiales, subterráneos, contaminación de acuíferos).

4. Cumplimiento de la normativa legal vigente.

5. Programa de seguimiento y control.

6. Otros:

a) Resumen no técnico de la información aportada.

b) Identificación y titulación de los responsables de la elaboración del proyecto.

5. Descripción del proyecto y sus actuaciones

5.1. Identificación y locacalización de la actuación

El proyecto al que responde el presente Estudio de Impacto Ambiental tiene por objeto la regeneración ambiental de la cantera Campomarzo, situada en la parroquia de Campomarzo en las cercanías de la villa de Bandeira(Pontevedra).

Dicha parcela donde se ubicara las construcciones se encuentra en el término municipal de Silleda(Pontevedra), localizado al sureste de Santiago de Compostela, aproximadamente a 30 kilómetros de la capital.

5.2. Descripción del proyecto

El objetivo de dicho Proyecto es regenerar el vaso y la zona de tratamiento de áridos en la cantera. Desde la desmantelación de parte de la maquinaria existente asi como alguna instalación, la creación de un aparcamiento, la instalación de una caseta de información para poner en valor la petrología existente en la zona, la reforestación en varios puntos asi como la delimitación de los caminos para transitar por la cantera.

5.3. Caracteristicas básicas de la actuación y su incidencia ambiental

5.3.1. Desmantelación zona instalaciones

Actualmente la parcela cuenta con alguna maquinaría fija como tolvas y cintas así como la edificación donde se encuentra la oficina, vestuarios y la zona donde se reparan los vehículos de la cantera. El edificio será derruido; las tolvas y la cinta serán retiradas mientras que la estructura principal se mantendrá inutilizando sus accesos.

5.3.2. Construcción

Las obras proyectadas son las siguientes:

- Explanación y construcción del aparcamiento. Se trata de una zona con superficie natural muy plana y casi horizontal, en la que no se han debido realizar casi movimientos de tierras y, por tanto, con volúmenes de desmonte y terraplén muy similares. Para el pavimento se elige la malla como la opción óptima. Se adecuará la zona con la señalización adecuada añadiendo mobiliario urbano.

- Se llevará a cabo la construcción de un pequeño muro de cierre para la formación de una charca. Este muro estará dotado de un respiradero que lo atravesará para permitir la salida del agua sobrante conducida hacia una pequeña depresión del terreno para formar un humedal

- Instalación de una caseta de información. No se ejecutará como una construcción ya que será prefabricada, sin embargo se incluye en este apartado.

5.3.3. Reforestación

La reforestación cuenta con tres zonas principales: dos situadas al Norte de la zona de actuación y otra en la zona Sur. Todas las actuaciones en este ámbito serán con plantas autóctonas, principalmente con robles y pinos.

5.3.4. Caminos interiores

Para ordenar la forma de moverse en el interior se impone marcar claramente unas direcciones y caminos por los que pasear. Para estos caminos se aprovecha los ya existentes para el paso de la maquinaria. Los movimientos de tierras, de existir, son pequeños pudiendo aprovecharse los sobrantes del desmonte/terraplén para el siguiente tramo del camino.

5.4. Identificación de las acciones susceptibles de producir impactos

Fase de ejecución: la construcción del aparcamiento, así como la del muro y la reforestación llevan asociadas movimientos de tierra y por tanto una alteración de la atmósfera, aguas y suelo, medio biótico y medio socioeconómico.

Fase de operación: Durante el uso habrá que tener en cuenta los efectos sobre la zona del proyecto (basura, olores, ruidos, etc.), aguas y suelo, medio biótico y medio socioeconómico.

Fase de abandono: Habrá que tener en cuenta los factores que podrán verse afectados al desarmar o abandonar la instalación.

6. Analisis de las alternativas y justificación

En este capítulo se valoran las alternativas estudiadas para la implantación del proyecto, con el objeto de justificar la solución elegida, la cual es la descrita en este proyecto. Dichas alternativas van a ser:

1) La NO EJECUCIÓN del proyecto

2) Alternativas de ubicación del aparcamiento

3) Alternativas en la zona del vaso

6.1. No ejecución del proyecto

Se entiende por alternativa cero la posibilidad de no regenerar la cantera y dejar la maquinaria y el edificio en la zona. Este proyecto tiene como objeto recuperar la zona de la explotación minera para el medioambiente, la cultura y el turismo verde. Por lo que la no implementación del mismo podría repercutir negativamente en la expansión de la comarca. La ejecución de este proyecto afecta positivamente a la zona ya que recupera parte del antiguo pinar existente al Norte y dota al vaso con zonas verdes además de aprovechar el fondo para atrapar el agua de lluvia y la escorrentía formando una charca habitable para especies como la rana. De no llevarse a cabo las instalaciones quedarán abandonadas lo que produce un gran impacto negativo.

Por todo lo citado anteriormente la no ejecución del proyecto no es una alternativa viable, ya que no aporta ningún beneficio, mientras que la ejecución del mismo es algo positivo.

6.2. Alternativas de ubicación del aparcamiento

En el estudio previo de alternativas, se detalla la ubicación de nuestro proyecto, esta es en el km 8 de la PO-206 en el término municipal de Silleda (Pontevedra), así como las razones por las cuales se ha decidido que dicha ubicación es las más adecuada para albergar el aparcamiento. En general, lo que me ha llevado a ubicar el aparcamiento en dicha ubicación ha sido aprovechar la entrada ya existente junto la proximidad de una zona casi plana evitando grandes movimientos de tierras.

6.3. Alternativas en la zona del vaso

En el estudio previo de alternativas, se detallan las distintas opciones para la zona del vaso. También se exponen en el las razones por las que se ejecuta la opción del cierre de la zona más baja para formar una masa de agua.

7. Intentario ambiental

En el presente capítulo se hará un resumen de los principales aspectos físicos, biológicos, socioeconómicos, paisajísticos, etc. de la zona de estudio.

7.1. Medio físico

Localización geográfica:

La provincia de Pontevedra se encuentra localizada en el Noroeste de la península.

Silleda es un término municipal situado a 72 Km de la capital, a una altitud media de 524 metros sobre el nivel del mar, con una superficie de 169 Km2 y una población de 8698 habitantes censados (2018).

Este municipio se sitúa al noroeste de la provincia de Pontevedra, y linda con Villa de Cruces al norte y al este, Lalín al este y sur, y La Estrada y Forcarey al oeste.

Climatología

Para realizar este estudio se han utilizado datos procedentes del Instituto Nacional de Estadística (INE).

Los valores medios de las temperaturas en los años 2016, 2017, y 2018 son los mostrados en la Tabla 1:

Tabla 1. Temperaturas medias durante los años 2016, 2017 y 2018

	TEMPERATURAS MEDIAS (ºC)													
	2016	2017	2018 (por meses)											
			Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pontevedra	14,8	15,1	8,8	11,2	12,3	15,3	17,3	19,4	20,2	20,3	17,2	17,6	11,7	9,4

Los valores de la humedad media en tanto porciento se muestran en la Tabla 2:

Tabla 2. Humedad media durante los años 2016, 2017 y 2018

	HUMEDAD MEDIA (%)													
	2016	2017	2018 (por meses)											
			Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pontevedra	78	73	76	77	74	57	74	70	72	68	77	68	75	85

Las precipitaciones caídas a lo largo de esos tres años son:

Tabla 3. Precipitaciones durante los años 2016, 2017 y 2018

	PRECIPITACIÓNES (mm)													
	2016	2017	2018 (por meses)											
			Ene.	Feb.	Mar	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
Pontevedra	1596,7	952,0	78,9	163,1	124,7	10	161,8	37,6	21,2	16	33,2	48,6	73,8	183,2

Se puede observar como en los meses de más calor y menos humedad, las precipitaciones bajan de forma evidente, mientras que en los meses más fríos y con mayor humedad, las precipitaciones alcanzan unos valores altos.

Temperaturas:

Estudio del clima teniendo en cuenta las temperaturas medias del mes más frío, utilizando la tabla 4:

Tabla 4. Definición de grupo climático según la temperatura media del mes más frío

Grupo I	Grupo climático
>15ºC	Clima Cálido
15-10ºC	Clima Templado Cálido
10-0ºC	Clima Templado Medio
Grupo II	
0- (-5ºC)	Clima Templado Frío
< (-5)	Clima Frío

Según nuestros datos la temperatura media del mes más frío corresponde con 8,8ºC, por lo que nos encontramos dentro del Grupo I con un Clima Templado Medio.

8. Acciones impactantes a tener en cuenta

Las acciones del proyecto que se han considerado generadoras de impactos, directos o indirectos, sobre las distintas variables del medio, son las que seguidamente se describen, agrupándose según tengan lugar en la fase de construcción o en la de explotación.

8.1. Fase de ejecución

Los trabajos de ejecución llevan asociados las siguientes acciones:

8.1.1. Acciones sobre el medio inerte

- Despeje y desbroce

Como labor previa para la adecuación del terreno, se procederá a la eliminación de la cubierta vegetal presente en nuestra parcela para el aparcamiento y la zona de la caseta así como para la reforestación. Se podrá producir erosión de la parte desprovista de vegetación. El efecto tiene lugar durante un tiempo restringido (mientras duren las obras). Posteriormente la incidencia será prácticamente nula. En la zona libre de edificaciones se conservará la vegetación natural a base de pasto autóctono y los arboles ya existentes. De esta forma, no se agredirá a la vegetación autóctona de las zonas circundantes.

- Movimientos de tierra

Serán escasos, gracias a la adecuada topografía de la parcela y la intención básica del proyecto de respetar al máximo la actual topografía. Se procurará que, por motivos estéticos, ecológicos y económicos, sean mínimos. Los movimientos de tierra irán seguidos de la compactación y construcción ya sea para el aparcamiento, muro o caminos. Esto eliminará la posterior erosión de la zona desbrozada.

- Generación de áreas de préstamo y vertederos

En función del recorrido considerado, se podrán producir materiales excedentes, que bien por su cantidad o por su naturaleza inadecuada para construcción, tendrán que ser ubicados en lugares más o menos cercanos al punto de origen, obligando a la creación de áreas de vertido temporales.

- Caminos de acceso a las obras

El acceso a la zona de obras se llevará por la actual infraestructura de la cantera, que permite el acceso de camiones y demás equipo de maquinaria sin problema.

- Instalaciones y parques de maquinaria

Además de la ocupación temporal de los terrenos donde se ubiquen, en estas zonas se realizarán una serie de actividades susceptibles de generar efectos negativos sobre el medio, como son, las labores de mantenimiento de la maquinaria o los acopios de materiales, existiendo un riesgo de contaminación de suelos y acuíferos. Asimismo, en estas zonas se producirá una intensa compactación del suelo tanto por el tráfico de maquinaria como por la explanación necesaria para el montaje de obra.

- Tránsito de vehículos y maquinaria pesada

La construcción de la obra proyectada requiere poca actividad de excavadoras, camiones de gran tonelaje, así como otros vehículos de obra.

8.1.2. Acciones sobre la calidad del aire y ruido

Como consecuencia de las labores de obra se producirán residuos y polvo. Los mayores volúmenes se corresponderán con residuos de la construcción y demolición (RCD´s) que será necesario gestionar. Además, se generarán

residuos peligrosos que deberán ser
gestionados adecuadamente para evitar vertidos accidentales que puedan contaminar el agua y los suelos.

También el incremento del tráfico de vehículos a motor aumentará las emisiones de contaminantes químicos líquidos provenientes de los motores y gaseosos como el CO2.

Los ruidos producidos durante la fase de Obra serán obviamente mayores que un día cualquiera debido al ruido de la maquinaria, al movimiento de objetos y tierras, a los vehículos, etc. pero que al elegirse una ubicación separada de las viviendas, este impacto, unido a que al acabar las obras este cesará, se puede relativamente obviar.

8.1.3. Acciones sobre la flora

Reducción de la estabilidad y biodiversidad del ecosistema. El impacto producido será reducido, ya que no afecta a especies protegidas y en su gran mayoría la parcela no cuenta con vegetación.

8.1.4. Acciones sobre la fauna

Destrucción del hábitat de la fauna asociada a la parcela. Para minimizar esta actuación, la eliminación de la materia vegetal se realizará en una época que minimice los impactos sobre la fauna. A fin de evitar la entrada de animales a la parcela, ésta será vallada mientras se ejecutan las obras.

8.1.5. Acciones sobre el impacto visual

En la ejecución de todo proyecto es necesario estudiar el impacto que puede producir en el entorno en que se ubica. Por ello, las obras han de adaptarse tanto en su diseño como en los materiales empleados en su ejecución a las tradicionales del entorno que las rodea.

En el caso que nos ocupa, el impacto visual que se producirá va a ser notorio pero beneficioso en algunos aspectos, por las razones que se exponen a continuación:

- La zona del aparcamiento y la caseta es completamente llana. Por esta razón, el movimiento de tierras a realizar se reducirá al necesario para la ejecución.

- La demolición del edificio y la retirada de la maquinaria junto con la reforestación beneficiará al paisaje posterior ya que actualmente la zona de la explotación minera está rodeada de prados, matorrales y arboledas.

- Se procurará, tal y como disponen las ordenanzas municipales, que el aspecto externo de las construcciones sea agradable y que la mayor de las superficies libres de los espacios públicos y privados no ocupados por la edificación, sean áreas ajardinadas.

- Las edificaciones incluidas cumplen la normativa urbanística vigente.

De lo anteriormente expuesto, y teniendo en cuenta que las instalaciones se ubican en un donde predomina la naturaleza, se deduce que se va a producir un impacto visual favorable, por lo que no será necesario adoptar medidas correctoras en este sentido.

8.1.6. Accione sobre la socieconomía y el patrimonio cultura

- La regeneración cambiara el aspecto de la explotación para que vaya en consonancia al paisaje circundante.

- Creación de empleo. Se necesitarán una serie de personas que realicen las obras y mantenimiento posterior.

- Aumento de turismo ya existente al estar en la ruta de la Fervenza de A Toxa.

8.2. Fase de explotación

En los siguientes apartados se describen los principales residuos que se generarán en la parcela:

8.2.1. Acciones sobre el medio inerte

Los residuos de los procesos tecnológicos, los residuos procedentes de los servicios destinados a los visitantes de la cantera.

Con respecto al tráfico de vehículos, se puede decir que a partir de que empiece a funcionar, el tráfico aumentará provocando más ruidos y contaminación ambiental sin embargo no es previsible que ocasione problema.

8.2.2. Acciones sobre el medio bíotico

No existe ningún impacto significativo. La parcela se encuentra protegida por una cerca que impide la entrada de animales.

8.2.3. Acciones sobre el medio hídrico

No se observa ningún impacto significativo.

8.2.4. Accione sobre el medio socioeconomico

- Se favorecerá la diversidad de oferta para el ocio al aire libre en la comarca a la vez que se combina la extracción minera con la regeneración y la puesta en valor de la naturaleza.

- Se favorecerá el turismo de interior.

9. Valoración de impactos

9.1. Metodología

Una vez definidas las características del presente proyecto y descritas las singularidades y valores del medio receptor susceptibles de sufrir alteraciones, se procede en este capítulo a identificar, caracterizar y calificar los impactos previsibles como consecuencia de la construcción y proceso productivo de nuestra planta.

Es necesario conocer cuáles son las acciones del proyecto causantes de impactos, tanto en la fase de construcción como en la de explotación, para poder establecer las relaciones causa-efecto entre ellas. Para ello está el anterior apartado donde cualitativamente se han ido explicando cada una de las acciones que acarrean un impacto medioambiental.

9.2. Calificacíon de impactos

En esta fase, como se ha mencionado, se realizan los cruces entre las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto y los factores ambientales que pueden verse afectados por ellos. Estos cruces se representan utilizando una matriz de relación causa-efecto.

Finalmente, una vez obtenidos los diferentes indicadores para cada impacto se determina una valoración final de acuerdo a los siguientes indicadores:

- Irrelevante (I): La misma palabra lo explica.

- Compatible (C): Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

- Moderado (M): Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.

- Severo (S): Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- Crítico (Cr): Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

Se presentan ahora los diferentes impactos con la calificación que se le ha otorgado tras haberse valorado cualitativamente.

9.2.1. Impactos en fase de obra

- IMP_1 Alteración de la calidad del aire

En la fase de obras, se producirá un incremento en la emisión de partículas con motivo de la circulación de vehículos y el funcionamiento de la maquinaria de obra, los movimientos de tierras, el trasporte de materiales, etc., entre otras actividades. Este hecho puede ocasionar niveles elevados de inmisión de gases de combustión y partículas en suspensión y sedimentables.

La temporalidad de este tipo de impactos, junto con la dificultad de previsión de los niveles de inmisión y las características de difusión de los citados contaminantes en cada punto impide una correcta cuantificación de este tipo de alteraciones.

En cualquier caso se definirán en el apartado correspondiente las oportunas medidas de protección y corrección necesarias para evitar la aparición de este tipo de efectos. Se trata de un impacto negativo y directo que se manifiesta a corto plazo, de aparición regular y discontinua. La magnitud de este impacto se ha estimado usando el indicador del volumen de movimientos de tierra, de forma que cuanto mayor sea la unidad medida mayor será la magnitud del impacto.

Para determinar el valor conjunto de la magnitud se hace una media entre la valoración del volumen de desmonte, de terraplén y de las tierras que irán a vertedero.

El impacto se califica como compatible (C).

Se han previsto medidas encaminadas a evitar la mala gestión de las obras, entre las que se incluyen la cubrición de camiones que transporten materiales pulverulentos, la realización de riegos en caminos de obra, cumplimiento de las normativas en materia de emisiones por los motores…

- IMP_2 Aumento de los niveles sonoros en fase de obra

Durante el periodo de obras se va a producir un incremento en los niveles sonoros como consecuencia del desplazamiento y de los trabajos de la maquinaria pesada (camiones, excavadoras, etc.) que afectará negativamente tanto a la población que se sitúe cerca de la zona de obras como a la fauna que se encuentre en las proximidades.

El trasiego de vehículos pesados en la zona de obras puede generar asimismo niveles de inmisión superiores a los 90 dBA, por el funcionamiento de los motores, el rozamiento con el terreno, derivados de la carga y descarga de tierras y materiales, etc.

El incremento del nivel de ruido es un impacto negativo, directo, no acumulativo ni sinérgico, que se manifiesta en el mismo momento en el que se produce y se mantiene mientras dure el proceso que lo produce. Se trata además de un efecto reversible, no periódico ni continuo.

Para determinar la magnitud de este impacto se utilizará como indicadores el volumen de movimiento de tierras.

El impacto se califica como compatible (C).

- IMP_3 Riesgo de incendio

Durante la fase de obras, la ubicación de las instalaciones de obra, las distintas actividades que conlleva la misma y el movimiento de maquinaria, suponen un aumento del riesgo de incendio cuando se efectúan en zonas próximas a vegetación y sobre todo durante el periodo estival, en muchas ocasiones, este riesgo se ve incrementado por malas prácticas durante la jornada de trabajo (encender hogueras, dejar sopletes encendidos sobre el suelo, lanzar cigarrillos o cerillas mal apagados, etc.).

La magnitud del riesgo de incendio depende principalmente del tipo de vegetación circundante.

El impacto final se califica como compatible (C).

- IMP_4 Impacto sobre las actividades económicas

Además, la presencia de los trabajadores revertirá en los comercios y restaurantes de la zona, beneficiándolos económicamente. Se trata de un impacto positivo, indirecto, acumulativo, sinérgico, que se producirá al poco tiempo de empezar las obras y temporal puesto que cesará al terminar las obras.

El impacto final se califica como compatible (C).

9.2.2. En fase de funcionamiento

- IMP_5 Alteración de la calidad del aire

No hay ninguna emisión a tener en cuenta más allá de los vehículos que entren al aparcamiento.

El impacto se caracteriza positivo, indirecto, simple, a medio y largo plazo.

El impacto final se califica como irrelevante (I).

- IMP_6 Contaminación de las aguas y el suelo

No se encuentra ninguna. El impacto se caracteriza mínimo, simple, a corto y medio plazo, reversible, recuperable.

El impacto final se califica como compatible (C)

- IMP_7 Aumento de los niveles sonoros

Como se ha comentado con anterioridad, los niveles sonoros esperados no serán relevante ni distintos a los ya existentes, por lo que este impacto se califica como irrelevante (I).

- IMP_8 Impacto sobre la economía y la población

La regeneración afectará a las actividades económicas del entorno, siendo éste, por tanto, un impacto positivo.

Este impacto se considera como compatible (C).

- IMP_9 Impacto sobre el medio biótico

Al tratarse de una parcela en medio de prados y arboledas, se esperan efectos positivos sobre el medio rural que lo rodea.

El impacto se caracteriza positivo, directo, simple, a corto y medio plazo.

Este impacto se caracteriza como compatible (C).

9.3. Matriz de valorización de impactos

Teniendo en cuenta todo lo redactado en cuanto a impactos, a modo de resumen se crea la siguiente tabla o matriz de valorización de impactos.

El modo de asignación de la valorización cualitativa que se ha seguido para construir la matriz no tiene nada que ver con el anterior apartado donde a cada grupo de factores del medio afectados se le ha dado una calificación global, sino que se ha seguido una fórmula que depende de varios parámetros o variables que se le van asignando a cada pareja de acción-factor.

Dichas variables se exponen a continuación, junto a la fórmula aplicada para cada pareja comentada:

SIGNO	+ / -

INMEDIATEZ	valor	PERSISTENCIA	valor	ACUMULACIÓN	Valor
Directo	1	Temporal	1	Simple	1
Indirecto	2	Permanente	2	Acumulativo	2

REVERSIBILIDAD	Valor	PERIODICIDAD	valor	SINERGIA	valor
Reversible	1	Periódico	1	Sinérgico	2
Irreversible	3	Irregular	2	No sinérgico	1

$$INCIDENCIA\ DEL\ IMPACTO = INMEDIATEZ + 2 \cdot PERSISTENCIA + 4 \cdot REVERSIBILIDAD + ACUMULACIÓN + PERIODICIDAD + SINERGIA$$

Tenemos pues para cada pareja acción/factor una serie de variables con un valor que se le asignará cualitativamente. El resultado de sustituir estas variables en la fórmula nos da el total de la incidencia de esa pareja o impacto ambiental. Con este resultado, podemos clasificar los impactos según el siguiente criterio:

- IMPACTO COMPATIBLE si la incidencia está entre 12-13 incluidos.

- IMPACTO MODERADO si la incidencia está entre 14-18 incluidos.

- IMPACTO SEVERO si la incidencia está entre 19-23 incluidos.

- IMPACTO CRÍTICO si la incidencia está entre 24-28 incluidos.

Se obtienes así la matriz de valorización de impactos.

Antes de mostrar dicha tabla, para saber la serie de valores que se le han asignado a cada variable, se presenta la siguiente tabla, que muestra la fórmula para cada pareja acción/factor o impacto. Se presentan las variables en el siguiente orden (en el que aparecen en la ecuación):

Inmediatez, Persistencia, Reversibilidad, Acumulación, Periodicidad, Sinergia

10. Medidas correctoras y protectoras

Una vez identificados los principales riesgos ambientales de la actuación, se indican las medidas correctoras y protectoras que se aplicarán con carácter obligatorio para prevenir, compensar o mitigar dichos impactos.

10.1. Medidas relativas a la calidad del aire

10.1.1. Fase de construcción

Como resultado de las excavaciones y otros movimiento de tierras, circulación de maquinaria y vehículos, etc. la calidad del aire en sus condiciones preoperacionales (situación existente antes del inicio de las obras), puede verse alterada por la emisión e inmisión de gases y partículas contaminantes.

Con el fin de minimizar este tipo de afecciones en el entorno inmediato a las obras y zonas circundantes, así como también en la vegetación de las zonas próximas a la obra, fundamentalmente durante las fases de excavación, movimiento de tierras y transporte, se llevarán a cabo las siguientes medidas protectoras.

Las medidas que se proponen tienen por objeto evitar la aparición de concentraciones de partículas y contaminantes en el aire que se encuentren por encima de los límites establecidos en la legislación vigente que regula los criterios de calidad del aire para óxidos de azufre, SO2 y partículas (Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a estos dos contaminantes).

Por tanto, para no disminuir la calidad del aire por la emisión de partículas, se propondrán una serie de medidas que recaerán sobre las principales fuentes o actuaciones del proyecto, generadoras de polvo o particulares en suspensión, como son:

- Excavaciones y desbroces: estas operaciones se requieren para la nivelación del terreno sobre el que se construirán las estructuras de la nave y de las zonas auxiliares de la planta.

- Movimiento de vehículos y maquinaria pesada.

Salvo que el proyecto justifique otra medida más eficaz y que no genere otros efectos ambientales adversos, la principal medida a tener en cuenta es la realización de riegos periódicos de los accesos a la obra y de las zonas de instalaciones provisionales de obra, mediante camión cuba.

La frecuencia de riego se determinará experimentalmente en función de las distintas condiciones meteorológicas, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, en las zonas externas habitadas próximas a alguna de estas zonas de actuación donde se desarrollen actividades al aire libre, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero. Además, se tendrá en cuenta que la emisión de polvo se agudiza cuando el terreno está muy seco.

A modo de propuesta, se realizará una media de dos riegos diarios durante los períodos secos (pudiera ser desde el 1 de junio al 30 de agosto, a las 10:00h y 15:00h) y de un riego diario en la época más húmeda (desde el 1 de septiembre al 31 de mayo), y que en todo caso, se ajustarán a las condicionantes meteorológicas diarias en cada período. En días lluviosos esta actuación no resulta necesaria.

En lo relacionado con el agua de riego, se exigirá certificado del lugar de procedencia de la misma. En caso de no corresponderse con puntos de abastecimiento urbano se comprobará que su obtención no afecte ostensiblemente a la red natural de drenaje.

Con el fin de evitar la emisión de partículas de polvo en los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, tanto en sus desplazamientos por el área

de actuación como en su circulación por las carreteras de la zona; se cubrirán con mallas o toldos las cajas de los camiones de transporte de cualquier tipo de “tierras” (áridos, tierras vegetales, material seleccionado). Esta medida se llevará a cabo principalmente en días ventosos. Es responsabilidad del Contratista la correcta instalación de dichas mallas en todos los transportes que se realicen, así como en el acopio temporal de materiales y residuos.

Durante las excavaciones que se realicen durante la ejecución de las obras es inevitable la emisión de partículas por lo que, las medidas preventivas están encaminadas fundamentalmente a la protección de los trabajadores, para lo cual se remitirá al Anejo de Seguridad y Salud en las Obras, del correspondiente Proyecto Constructivo, donde se especifican el tipo de protecciones individuales y colectivas a utilizar en estas operaciones, con el objeto de proteger a los trabajadores frente a las distintas situaciones de riesgo derivadas de la emisión de partículas, como inhalación de polvo, asfixia y reacciones asmáticas.

A este respecto se tendrá en cuenta la meteorología (previsiones de viento) a la hora de programar actividades como voladuras.

Para el control y vigilancia de la calidad del aire durante estas operaciones, se realizarán controles analíticos de Partículas en Suspensión, tras su finalización, en las inmediaciones de las mismas. Siempre que se superen los niveles máximos permitidos de inmisión de partículas, se procederá al riego de las zonas afectadas.

Se establecerá un límite de velocidad para los vehículos de la obra en torno a 40Km/h, ya que, en general, este límite puede establecerse en 50 Km/h en vías asfaltadas y 40 Km/h en vías sin asfaltar. Independientemente, se propone, antes del comienzo de las obras, que todos los vehículos y maquinaria garanticen, mediante las revisiones pertinentes:

- Un correcto ajuste de los motores.
- Que la potencia de la máquina se adecue al trabajo a realizar.
- Que el estado de los tubos de escape es el correcto.
- El empleo de catalizadores.
- La revisión de maquinaria y vehículos (ITV).

Los contaminantes potenciales que en algún momento pueden sobrepasar los valores límite, y que serán controlados durante la ejecución de las obras, son:

Óxidos de nitrógeno: cuyos criterios de calidad están regulados por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Monóxido de carbono: los valores que determinan la calidad del aire respecto a la concentración de este contaminante se regulan en la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

En caso de sobrepasarse el nivel máximo admisible en valores de inmisión normales, de un tipo determinado de contaminante, será preceptivo el cese de actividad que actúa como fuente principal de emisión de dicho contaminante. Esta circunstancia requerirá de autorización administrativa para su reinicio.

10.2. Protección contra el ruido

10.2.1. Fase de contrccción

Durante las obras deben atenderse a determinadas precauciones que incidirán en una menor repercusión de los ruidos y la contaminación atmosférica sobre los núcleos de población y las construcciones, así como sobre las especies faunísticas que frecuentan la zona circundante, tales como son:

- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas.

- Se limitará en lo posible el número de máquinas trabajando simultáneamente.

- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.

- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores así como de sus silenciadores (ITV).

- Utilización de revestimientos elásticos en tolvas y cajas de volquetes.

- Limitación de la velocidad de los vehículos de obra y de la zona de tránsito.

- Uso de compresores y perforadoras de bajo nivel sónico.

- Se realizarán mediciones periódicas de los niveles de ruido en el lugar de las obras.

- No podrán realizarse obras ruidosas entre las veintidós y las ocho horas en el entorno de los núcleos habitados, pudiéndose variarse estos horarios, para ser más restrictivos, cuando existan ordenanzas municipales al respecto.

- Las jornadas de trabajo tendrán lugar en períodos diurnos, pudiéndose variar su delimitación bajo autorización de la Dirección Ambiental de Obra y de acuerdo con las ordenanzas municipales existentes.

En lo que respecta a ruidos, durante la fase de obras han de tomarse medidas que mejoren las condiciones de los trabajadores, referentes al uso de protectores auditivos.

Por otro lado, se limitarán las actividades, de modo que respeten los meses reproductivos, lo que reducirá el impacto sobre la fauna.

Estas medidas serán exigidas obligatoriamente, la planificación de las obras se realizará, también, en consonancia con las ordenanzas locales sobre prevención de ruidos del municipio afectado.

10.2.2. Fase de explotación

Como ocurre en el apartado anterior, los niveles de ruido esperados no van a superar los límites establecidos por la norma, por lo que no será necesario contar con más medidas correctoras que los aislamientos y silenciadores citados con anterioridad.

10.3. Gestión de residuos

10.3.1. Fase de construcción

Los residuos generados por las obras se tratarán de forma adecuada, procediendo a su separación en origen, una correcta gestión (reutilización si fuera posible) y la entrega final a gestores autorizados para cada tipo de residuo.

Como en cualquier obra, se diferenciarán distintas clases de residuos: residuos urbanos, residuos peligrosos, residuos de construcción y demolición (RCD), papel, etc. que serán gestionados de acuerdo a la legislación y Planes de Gestión vigentes. En concreto, los residuos peligrosos requieren un tratamiento y manipulación más específicos debido a sus características tóxicas y el mayor riesgo para la salud y el medio que conllevan.

Se definen a continuación una serie de medidas a contemplar en la gestión de este tipo de residuos:

- Se determinará un punto para la limpieza de cubas, que se realizará de forma manual. El lavado de las cubas de hormigón en ningún caso se realizará en la zona de obras, procediéndose a su ejecución dentro de una zona impermeabilizada con solera de hormigón

- Los aceites usados y grasas procedentes de las operaciones de mantenimiento de maquinaria se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados según se contempla en la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos y se concertará, con una empresa gestora de residuos debidamente autorizada, la correcta gestión de recogida, transporte, y tratamiento de residuos (aceites usados, grasas, bidones, etc.).

- Los suelos contaminados por vertidos accidentales o incontrolados de combustibles o lubricantes serán rápidamente retirados y almacenados sobre los pavimentos impermeabilizados de las instalaciones de obra y gestionados por una empresa gestora de residuos debidamente autorizada por los organismos competentes.

- En el inicio de la obra se redactará un plan de gestión definitivo de residuos peligrosos, del que como avance se exponen las siguientes consideraciones:

  - Para todos los residuos peligrosos, se dispondrán en varios lugares de la obra, en las áreas de ubicación de las instalaciones, unos recintos preparados para el acopio de este tipo de residuos.

  - Este recinto tendrá un contenedor de hormigón, y estará cubierto para protegerlo frente al soleamiento excesivo y a la lluvia. Los bidones de los residuos serán estancos, y estarán identificados con los pictogramas y códigos correspondientes según la legislación aplicable.

Para la gestión de los residuos peligrosos generados, se cumplirán todos los requisitos impuestos en el Real Decreto 833/88, Real Decreto 952/97 sobre Residuos Peligrosos y la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados.

10.3.2. Fase de explotación

Residuos sólidos:

Todos los residuos que se generen durante la explotación serán tratados por gestores autorizados, siempre cumpliendo la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.

Se deberá de cumplir la normativa establecida.

11. Normativa aplicable

Según el anexo II de la Ley 7/1994, esta actividad está sujeta a la ejecución de un Informe Ambiental. Son de aplicación las siguientes leyes, R.D., Directivas y Normas:

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por la que se regula la conservación de espacios naturales y de la flora y fauna silvestres.

- Directiva 2010/75/UE del Consejo, de 24 de Diciembre de 1996, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.

Normativa sobre ruido

- R.D. 1909/1989 sobre “Condiciones acústicas de los edificios”.

- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido

- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre que determina y limita la potencia acústica en las instalaciones.

Normativa sobre aguas

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas

Normativa sobre contaminación atmosférica

- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.

- Anexo IV del Decreto 833/1975, de 6 de Febrero, por el que se desarrolla la Ley 38/1972 de Protección del Ambiente Atmosférico.

- Orden de 10 de Agosto de 1976, por la que se regulan las normas técnicas para análisis y valoración de contaminantes en la atmósfera.

Normativa urbanística

- PGOM de Silleda

- Plan Especial de protección del Medio Físico.

12. Plan de vigilancia ambiental

12.1. Normativa

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental que modifica el artículo 7 del R.D. 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, indica en su apartado 1 que el estudio de impacto ambiental debe contener entre otros un Programa de Vigilancia Ambiental.

Para garantizar el cumplimiento de la normativa medioambiental durante el funcionamiento se establece un programa de control, que abarca la vigilancia del estado de mantenimiento, las infraestructuras.

12.2. Objetivos del programa

Se redactará un Programa de vigilancia ambiental con los objetivos de:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto de integración ambiental y su adecuación a los criterios de integración ambiental.

- Comprobar la eficacia de las medidas protectoras y correctoras establecidas y ejecutadas. Cuando tal eficacia se considere insatisfactoria, determinar las causas y establecer los remedios adecuados.

- Detectar impactos no previstos en el Estudio de Impacto Ambiental y prever las medidas adecuadas para reducirlos, eliminarlos o compensarlos.

- Informar sobre los aspectos objeto de vigilancia y ofrecer un método sistemático, lo más sencillo y económico posible, para realizar la vigilancia de una forma eficaz.

- Proporcionar un análisis acerca de la calidad y de la oportunidad de las medidas protectoras, correctoras o compensatorias adoptadas a lo largo de la obra.

- Realizar un informe periódico (anual) y durante un plazo estimado en tres años desde la emisión del acta provisional de las obras, sobre el estado y evolución de las zonas en recuperación, restauración e integración ambiental.

- Describir el tipo de informes y la frecuencia y periodo de su emisión que deben remitirse a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental.

A continuación se describe el plan de vigilancia para las fases de obra y explotación.

12.3. Fase de obra

Ruido: Se tomarán medidas tanto dentro de la zona de obras como en el perímetro para comprobar que no se sobrepasa la intensidad acústica permitida. Siendo el horario permitido de trabajo desde las 8 hasta las 22 horas. Estas mediciones se llevarán a cabo de manera periódica con una frecuencia mensual.

Inmisión: Se realizarán informes cada 15 días de los niveles de partículas en suspensión que se encuentran en el aire mientras duren las obras, para comprobar que no se estén sobrepasando los límites fijados por el RD 1073/2002.

Vertidos: Se efectuarán informes cada 15 días del medio receptor de los sólidos en suspensión, aceites y grasas.

12.4. Fase de explotación

Ruido: Al igual que en la fase de obra, se tomarán mediciones dentro de la planta y en los alrededores para comprobar que el nivel de ruido no sobrepasa los límites. Estas mediciones tendrán una frecuencia semestral, y se realizarán tanto en horario diurno, como en nocturno.

Residuos: Se llevará un control adecuado de la gestión, almacenamiento y registro de los residuos que se produzcan

13. Conclusión

Teniendo en cuenta todos los impactos posibles recogidos en el presente informe ambiental y su análisis, así como la matriz de valoración de impactos", se considera que el objeto del proyecto no afecta de forma negativa al medio perceptual (elementos paisajísticos singulares y vistas panorámicas), al medio inerte, al medio biológico (flora y fauna), al medio hídrico ni a la atmósfera, ya que se han tomado las medidas correctoras y protectoras adecuadas, además del estricto plan de vigilancia establecido de obligado cumplimiento. Por otro lado, habrá que tener en cuenta otros factores que producen beneficios económicos y sociales a la población de la comarca de Bandeira en particular. Se trata de la creación de empleo directo.

Por tanto, a la vista de lo señalado en el presente Estudio de Impacto Ambiental puede concluirse que:

Siempre y cuando se llevan a cabo las medidas señaladas, así como su vigilancia y control, se considera que los impactos producidos por la regeneración, tanto en la fase de obras como en la de explotación, se mantienen dentro de unos límites preestablecidos, y por tanto el presente proyecto resulta globalmente COMPATIBLE y VIABLE desde el punto vista ambiental.

ANEJO Nº21

REVISIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Objeto
2. Fórmula de revisión de precios

1. Objeto

El objetivo es determinar la fórmula de revisión de precios que se considera oportuna para las obras de este proyecto, en el caso de que la obra excediese del plazo estimado en 12 meses del plan de obra, para lo que se ha tenido en cuenta la normativa vigente:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

- Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras.

2. Fórmula de la revisión de precios

La fórmula de revisión aplicable al contrato será invariable durante la vigencia del mismo y determinará la revisión de precios en cada fecha respecto a la fecha de adjudicación del contrato, siempre que la adjudicación se produzca en el plazo de tres meses desde la finalización del plazo de presentación de ofertas, o respecto a la fecha en que termine dicho plazo de tres meses si la adjudicación se produce con posterioridad.

Se determina la fórmula de revisión de precios del presente proyecto de acuerdo al Decreto 1359/2011, con las fórmulas-tipo generales de revisión de precios de los Contratos de Obras del Estado que ahí se establecen. En dicho decreto se señala lo siguiente: “Cuando un proyecto comprenda obras de características muy diferentes, a las que no resulte adecuado aplicar una sola fórmula-tipo general, podrá considerarse el presupuesto dividido en dos o más parciales, con aplicación independiente de las fórmulas polinómicas adecuadas a cada uno de dichos presupuestos parciales.”

Es por ello, que la expresión que mejor se ajusta a las características de la obra corresponde a la fórmula Nº 711 contenida en Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre.

$$Kt = 0{,}04Et/E0 + 0{,}11Ot/O0 + 0{,}09Pt/P0 + 0{,}76$$

donde:

- Kt: Coeficiente teórico de revisión para el momento de ejecución t.

Materiales:

Nota: El subíndice t hace referencia al momento de ejecución t y el subíndice o a la fecha de licitación.

- A: Aluminio.
- B: Materiales bituminosos.
- C: Cemento.
- E: Energía.
- F: Focos y luminarias.
- L: Materiales cerámicos.
- M: Madera.
- P: Productos plásticos.
- Q: Productos químicos.
- R: Áridos y rocas.
- S: Materiales siderúrgicos.
- T: Materiales electrónicos.
- U: Cobre.
- V: Vidrio.

ANEJO Nº22

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. Introducción
2. Precios de unidades de obra
2.1. Costes directos
2.1.1. Mano de obra
2.1.2. Materiales
2.1.3. Maquinaria
2.2. Costes indirectos
3. Apéndice

1. Íntroducción

Con objeto de dar cumplimiento al artículo 1 de la Orden de 12 de Junio de 1968 (BOE27/7/68) se redacta el presente anejo donde se justifica el importe de los precios unitarios que figuran en los Cuadros de Precios.

De acuerdo con el artículo 2 de la citada Orden, este anejo de justificación de precios no tiene carácter contractual.

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se basará en la determinación de los costes directos e indirectos precisos para su ejecución, sin incorporar, en ningún caso, el importe del Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA), que pueda gravar las entregas de bienes o prestaciones de servicios realizados.

Así pues, el coste correspondiente a cada unidad de obra estará formado por la suma del coste directo, cuya evaluación se obtendrá a partir de los costes y rendimientos de la mano de obra, de los costes y rendimientos de la maquinaria y del coste de los materiales a pie de obra, y del coste indirecto común a todas las unidades de obra que se expresará como porcentaje del coste directo.

2. Precios unidades de obra. Costes directos e indirectos

Los precios de las unidades de obra, denominados también precios de ejecución material, deben recoger la totalidad de los costes que se le producen a la Empresa Constructora dentro del recinto de la obra.

Estos costes pueden ser de dos tipos:

- Directos
- Indirectos

2.1. Cálculo de costes directos

Los costes directos son aquellos que si producen dentro del recinto de la obra y que pueden atribuirse directamente a una unidad de materiales y maquinaria y por tanto, engloban los siguientes conceptos:

- La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que quedan integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- Los gastos de personal, combustible, energía, etc. que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra
- Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria e instalaciones anteriormente citadas.

La agrupación de estos conceptos se realizará ordenadamente del siguiente modo: mano de obra, materiales y maquinaria.

2.1.1. Mano de obra

Para el cálculo del coste de la mano de obra se ha tenido en cuenta el Convenio Colectivo de Trabajo para el sector de la Construcción en la provincia de Lugo y las actuales bases de cotización de la Seguridad Social y la legislación laboral vigente.

La determinación de los costes por hora trabajada se ha conseguido mediante la aplicación de la fórmula siguiente:

- Coste hora trabajada = (Coste empresarial anual) / (horas trabajadas al año)

En la que el coste anual representa el coste total anual para la Empresa de cada categoría laboral incluyendo no sólo las retribuciones percibidas por el trabajador por todos los conceptos, sino también las cargas sociales que por cada trabajador tiene que abonar la empresa.

Los costes horarios de las categorías profesionales correspondientes a la mano de obra directa, que intervienen en la ejecución de las distintas unidades de obra, se han evaluado siguiendo lo dispuesto por la última de las Órdenes Ministeriales para el cálculo de los costes horarios:

$$C = A + B + k \cdot A$$

Siendo:

- A: Parte de la retribución total del trabajador que tiene carácter salarial (sujeta a cotización) (€/h)
- B: Retribución del trabajador de carácter no salarial (no sujeta a cotización),estando compuesta de indemnizaciones de los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral, gastos de transporte, plus de distancia, ropa de trabajo, desgaste de herramientas, etc. (€/h)
- k: Tanto por ciento (%) sobre la parte salarial que representa los gastos para la empresa como consecuencia de gastos de Seguridad Social, Fondo de Garantía Salarial, desempleo, formación profesional, etc.

En la tabla que aparece a continuación, se adjunta el coste horario, calculado mediante laaplicación de la fórmula anterior, para las diferentes categorías que se enumeran en el Convenio de la Construcción.

TABLA DE NIVELES

NIVEL	CATEGORÍA
II	Personal Titulado superior.
III	Personal Titulado medio, Jefe Administrativo 1ª, Jefe Sección Organización 1ª.
IV	Encargado General, Jefe de Personal, Ayudante de Obra, Encargado General de Fábrica.
V	Encargado General de Obra, Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Jefe de Sección de Organización científica del trabajo de 2ª, Jefe de Compras.
VI	Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Práctico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización de 1ª.
VII	Capataz, Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio.
VIII	Oficial de 1ª de Oficio, Oficial administrativo de 1ª, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista de 2ª.
IX	Oficial de 2ª de Oficio, Oficial administrativo de 2ª, Ayudante Topográfico, Auxiliar de Organización, Vendedores y Conserjes.
X	Ayudante de Oficio, Auxiliar Administrativo, Especialistas de 1ª, Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda-Jurado.
XI	Peón Especializado, Especialista de 2ª.
XII	Peón ordinario, limpiador/a.
XIII	Pinches y/o aprendices de 16 y 17 años y botones.

TABLA DE RETRIBUCIONES

NIVEL	CATEGORIA	MENSUAL				ANUAL			TOTAL	VALOR
		Salario Base	Pluses Asis/Produc Puntualidad	Plus Extrasalarial	TOTAL	Vacaciones	Gratificaciones Julio	Gratificaciones Navidad	ANUAL	HORAS EXTRAS
II	Titulado Superior	836,31	261,21	107,08	1.204,60	1.204,32	1.204,32	1.186,32	16828,95	14,04
III	Titulado Medio, Jefe Admvo 1ª, Jefe Secc. Org. 1ª	831,77	253,23	103,85	1.192,85	1.171,45	1.171,45	1.171,45	16695,19	13,14
IV	Jefe de Personal, Ayte de Obra, Encargado Gral de Fabrica, Encargado General	825,00	249,33	104,65	1.178,98	1.158,44	1.158,44	1.158,44	16444,14	12,75
V	Jefe Administrativo de 2ª, Delineante Superior, Encargado General de Obra, Jefes de Sección de Organización Científica del Trabajo de 2ª, Jefe de Compras	818,34	243,54	103,41	1.165,33	1.143,71	1.143,71	1.143,71	16235,78	12,31
VI	Ofic. Admvo. de 1ª, Delineante de 1ª, Jefe o Encargado de Taller, Encargado de Sección de Laboratorio, Escultor de Piedra y Mármol, Practico de Topografía de 1ª, Técnico de Organización,	813,03	238,79	102,46	1.154,28	1.133,23	1.133,23	1.133,23	16162,74	11,88
VII	"ENCARGADO DE OBRA" Delineante de 2ª, Técnico de Organización de 2ª, Práctico de Topografía de 2ª, Analista de 1ª, Viajante, Especialista de Oficio, CAPATAZ	806,03	228,74	100,95	1.135,72	1.115,09	1.115,09	1.115,09	15884,04	11,37
VIII	Oficial Admvo. 2ª, Corredor de Plaza, Inspector de Control, Señalización y Servicios, Analista, de 2ª, OFICIAL 1ª DE OFICIO	795,47	218,04	99,09	1.112,60	1.110,80	1.110,80	1.110,80	15557,04	11,30
IX	Auxiliar Admvo., Ayte. Topográfico, Aux. Organiz., Vendedor, Conserje, OFICIAL 2ª DE OFICIO	788,08	205,96	97,49	1.092,55	1.100,45	1.100,45	1.100,45	15319,36	10,10
X	Auxiliar de Laboratorio, Vigilante, Almacenero, Enfermero, Cobrador, Guarda Jurado, Especialista de 1ª, AYUDANTE DE OFICIO,	784,15	181,67	95,84	1.071,45	1.092,04	1.092,04	1.092,04	15062,11	9,37
XI	Especialista de 2ª, PEON ESPECIAL	777,53	181,81	94,58	1.053,72	1.081,42	1.081,42	1.081,42	14839,21	9,03
XII	Limpiadora, PEON ORDINARIO	788,56	172,64	92,54	1.053,73	1.070,68	1.070,68	1.070,68	14805,04	8,95

2.1.2. Materiales

El estudio de los costes correspondientes a los materiales se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

2.1.3. Maquinaria

El análisis de los costes correspondientes a la maquinaria se ha realizado a partir de la información contenida en diferentes Bases de Precios de la Construcción actualizadas.

Este coste horario incluye los siguientes componentes:

- Costes intrínsecos (proporcionales a la inversión):
- Amortización
- Intereses
- Seguros y otros gastos fijos (almacenamiento, impuestos, etc.)
- Mantenimiento, conservación y reparación
- Costes complementarios:
- Mano de obra
- Energía
- Lubricantes

2.2. Cálculo de costes indirectos

Se denominan costes indirectos aquellos que se producen en el recinto de la obra y no pueden adjudicarse a ninguna unidad de obra en concreto.
Los gastos correspondientes a los Costes Indirectos se cifrarán en un porcentaje de los Costes Directos, igual para todas las unidades de obra. El conjunto de gastos imputables a Costes Indirectos se puede estructurar de la siguiente manera:

- Mano de obra indirecta
- Medios auxiliares indirectos
  - Mano de obra auxiliar
  - Materiales auxiliares
  - Maquinaria, útiles y herramientas
- Personal técnico y administrativo
- Varios

Para su determinación se aplica lo prescrito en los artículos 67 y 68 del Reglamento General de Contratación del Estado, y en la Orden de 12 de junio de 1968 del Ministerio de Obras

Públicas, en donde se establecen las Normas Complementarias de los artículos 67 y 68 del Reglamento General, calculándolos como la suma de dos partes, una como relación entre costes indirectos y los directos y otra de imprevistos.
Así el cálculo de los precios de las distintas unidades de obra se obtiene como:

$$P = \left(1 + \frac{K}{100}\right) \cdot C_D$$

donde:

- P = precios de ejecución material en euros.
- K = K1 + K2
- CD = Costes directos

Obteniéndose el primer sumando K1 según la fórmula:

$$K_1 = 100 \cdot \frac{C_I}{C_D}$$

donde:

- CI = Costes indirectos

En cualquier caso, valor máximo del coeficiente K1 será de un 5% para obras terrestres.

El segundo sumando, K2, alude a los imprevistos y ha de ser menor o igual que el 1% por tratarse de una obra terrestre.

Por tanto, el valor máximo que es posible considerar para el porcentaje de costes indirectos, para obras terrestres, es del 6 %.

En el presente proyecto se adoptará, como norma general, ese valor:

K = K1 + K2 = 6 %

3. APÉNDICE:

- Descompuestos
- Mano de obra
- Maquinaria
- Materiales

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
0BC005		**Ud**	**Calicata en el terreno**			
mq01exn020b	0,476	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	48,42	23,05	
mo113	0,372	h	Peón ordinario construcción.	17,28	6,43	
%0200	0,295	%	Costes directos complementarios	2,00	0,59	
			Coste directo			30,07
			Costes indirectos		6%	1,80
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,87**
ACE015		**m³**	**Excavación a cielo abierto bajo rasante con medios mecánicos**			
mq01ret020b	0,057	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,85	2,10	
mo087	0,041	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	0,72	
%0200	0,028	%	Costes directos complementarios	2,00	0,06	
			Coste directo			2,88
			Costes indirectos		6%	0,17
			COSTE UNITARIO TOTAL			**3,05**
ACE040		**m³**	**Excavación de zanjas para cimentaciones**			
mq01ret020b	0,222	h	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	36,85	8,18	
mo087	0,139	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	2,44	
%0200	0,106	%	Costes directos complementarios	2,00	0,21	
			Coste directo			10,83
			Costes indirectos		6%	0,65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**11,48**
ACR030		**m³**	**Relleno en trasdós de muro de hormigón, con tierra seleccionada procedente de la propia excavación.**			
mq02cia020j	0,005	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,58	0,20	
mq04cab010c	0,016	h	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	40,62	0,65	
mq02rod010d	0,162	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,47	1,05	
mo087	0,421	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	7,38	
%0200	0,093	%	Costes directos complementarios	2,00	0,19	
			Coste directo			9,47
			Costes indirectos		6%	0,57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**10,04**
ADD010		**m³**	**Desmonte en tierra, con medios mecánicos.**			
mq01pan010a	0,042	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,13	1,69	
mo113	0,008	h	Peón ordinario construcción.	17,28	0,14	
%0200	0,018	%	Costes directos complementarios	2,00	0,04	
			Coste directo			1,87
			Costes indirectos		6%	0,11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,98**
ADL005		**m²**	**Desbroce y limpieza**			
mq01pan010a	0,017	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,13	0,68	
mo113	0,006	h	Peón ordinario construcción.	17,28	0,10	
%0200	0,008	%	Costes directos complementarios	2,00	0,02	
			Coste directo			0,80
			Costes indirectos		6%	0,05
			COSTE UNITARIO TOTAL			**0,85**
ADR010		**m³**	**Capa arena y gravilla**			
mt01var010	1,100	m	Cinta plastificada.	0,14	0,15	
mt01ara030	1,800	t	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, para relleno de zanjas.	8,95	16,11	
mq04dua020b	0,101	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,93	
mq02rod010d	0,151	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,47	0,98	
mq02cia020j	0,010	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,58	0,41	
mo113	0,194	h	Peón ordinario construcción.	17,28	3,35	
%0200	0,219	%	Costes directos complementarios	2,00	0,44	
			Coste directo			22,37
			Costes indirectos		6%	1,34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**23,71**
ANS010		**m²**	**Solera de hormigón en masa de 15 cm de espesor**			
mt10hmf010Lm	0,105	m³	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	66,00	6,93	
mt16pea020c	0,050	m²	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0	2,01	0,10	
mq06vib020	0,084	h	Regla vibrante de 3 m.	4,66	0,39	
mq06cor020	0,082	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,48	0,78	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo112	0,082	h	Peón especializado construcción.	17,59	1,44	
mo020	0,061	h	Oficial 1ª construcción.	18,56	1,13	
mo113	0,061	h	Peón ordinario construcción.	17,28	1,05	
mo077	0,030	h	Ayudante construcción.	17,53	0,53	
%0200	0,124	%	Costes directos complementarios	2,00	0,25	
			Coste directo			12,60
			Costes indirectos		6%	0,76
			COSTE UNITARIO TOTAL			**13,36**
CAV010		**m³**	**Viga de atado, hormigón HA-25/B/20/IIa**			
mt07aco020a	10,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,30	
mt07aco010c	60,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	48,60	
mt08var050	0,480	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,11	0,53	
mt10haf010nga	1,050	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	80,72	
mo043	0,194	h	Oficial 1ª ferrallista.	19,37	3,76	
mo090	0,194	h	Ayudante ferrallista.	18,29	3,55	
mo045	0,071	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37	1,38	
mo092	0,283	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29	5,18	
%0200	1,450	%	Costes directos complementarios	2,00	2,90	
			Coste directo			147,92
			Costes indirectos		6%	8,88
			COSTE UNITARIO TOTAL			**156,80**
CCH020		**m³**	**Muro de hormigón armado, con puntera y talón**			
mt07aco020d	8,000	Ud	Separador homologado para muros.	0,06	0,48	
mt07aco010g	22,440	kg	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	0,63	14,14	
mt08var050	0,286	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,11	0,32	
mt36tie010da	0,050	m	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	3,32	0,17	
mt10haf010nsb	1,050	m³	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	87,02	91,37	
mo043	0,313	h	Oficial 1ª ferrallista.	19,37	6,06	
mo090	0,398	h	Ayudante ferrallista.	18,29	7,28	
mo045	0,233	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37	4,51	
mo092	0,931	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29	17,03	
%0200	1,414	%	Costes directos complementarios	2,00	2,83	
			Coste directo			144,19
			Costes indirectos		6%	8,65
			COSTE UNITARIO TOTAL			**152,84**
CCH021		**m²**	**Montaje y desmontaje enconfrado para muro**			
mt08eme070b	0,007	m²	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	202,17	1,42	
mt08eme075l	0,007	Ud	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por	260,75	1,83	
mt08dba010b	0,030	l	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	2,00	0,06	
mt11var300	0,020	m	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	6,50	0,13	
mt08var204	0,400	Ud	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	0,94	0,38	
mo044	0,409	h	Oficial 1ª encofrador.	19,37	7,92	
mo091	0,409	h	Ayudante encofrador.	18,29	7,48	
%0200	0,192	%	Costes directos complementarios	2,00	0,38	
			Coste directo			19,60
			Costes indirectos		6%	1,18
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,78**
CRL010		**m²**	**Capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor**			
mt10hmf011fb	0,105	m³	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	66,00	6,93	
mo045	0,008	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37	0,15	
mo092	0,015	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29	0,27	
%0200	0,074	%	Costes directos complementarios	2,00	0,15	
			Coste directo			7,50
			Costes indirectos		6%	0,45
			COSTE UNITARIO TOTAL			**7,95**
CSZ010		**m³**	**Zapata de cimentación de hormigón armado, con hormigón HA-25/B/20/IIa**			
mt07aco020a	8,000	Ud	Separador homologado para cimentaciones.	0,13	1,04	
mt07aco010c	50,000	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	0,81	40,50	
mt08var050	0,200	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,11	0,22	
mt10haf010nga	1,080	m³	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	76,88	83,03	
mo043	0,081	h	Oficial 1ª ferrallista.	19,37	1,57	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mo090	0,121	h	Ayudante ferrallista.	18,29	2,21	
mo045	0,051	h	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	19,37	0,99	
mo092	0,303	h	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	18,29	5,54	
%0200	1,351	%	Costes directos complementarios	2,00	2,70	
			Coste directo			137,80
			Costes indirectos		6%	8,27
			COSTE UNITARIO TOTAL			**146,07**
DCE010		**Ud**	**Demolición edificio**			
			Sin descomposición			25.550,00
			Costes indirectos		6%	1.533,00
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27.083,00**
DEA030		**m**	**Desmontaje pilar metálico instalaciones**			
mq08sol010	0,118	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,36	0,87	
mo019	0,117	h	Oficial 1ª soldador.	18,82	2,20	
mo113	0,469	h	Peón ordinario construcción.	17,28	8,10	
%0200	0,112	%	Costes directos complementarios	2,00	0,22	
			Coste directo			11,39
			Costes indirectos		6%	0,68
			COSTE UNITARIO TOTAL			**12,07**
DEH040		**m³**	**Demolición muro hormigón instalaciones**			
mq05mai030	3,018	h	Martillo neumático.	4,07	12,28	
mq05pdm110	1,509	h	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	6,90	10,41	
mq08sol010	1,210	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,36	8,91	
mq01ret010	0,141	h	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	40,85	5,76	
mo019	1,200	h	Oficial 1ª soldador.	18,82	22,58	
mo112	3,000	h	Peón especializado construcción.	17,59	52,77	
%0200	1,127	%	Costes directos complementarios	2,00	2,25	
			Coste directo			114,96
			Costes indirectos		6%	6,90
			COSTE UNITARIO TOTAL			**121,86**
DQC020		**m²**	**Desmontaje cubierta aparcamiento**			
mo113	0,302	h	Peón ordinario construcción.	17,28	5,22	
%0200	0,052	%	Costes directos complementarios	2,00	0,10	
			Coste directo			5,32
			Costes indirectos		6%	0,32
			COSTE UNITARIO TOTAL			**5,64**
DQT010		**m²**	**Demolición estructura cubierta aparcamiento**			
mq08sol010	0,202	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,36	1,49	
mo019	0,200	h	Oficial 1ª soldador.	18,82	3,76	
mo113	1,000	h	Peón ordinario construcción.	17,28	17,28	
%0200	0,225	%	Costes directos complementarios	2,00	0,45	
			Coste directo			22,98
			Costes indirectos		6%	1,38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,36**
EAS005		**Ud**	**Elemento anclaje pilar zapata 250x150x9 mm**			
mt07ala011k	2,355	kg	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con	1,34	3,16	
mt07aco010a	1,065	kg	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	0,79	0,84	
mq08sol020	0,015	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,19	0,05	
mo047	0,244	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37	4,73	
mo094	0,244	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29	4,46	
%0200	0,132	%	Costes directos complementarios	2,00	0,26	
			Coste directo			13,50
			Costes indirectos		6%	0,81
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,31**
EAS019		**kg**	**Pilar acero UPE 140**			
mt07ala010dab	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	0,96	0,96	
mq08sol020	0,015	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,19	0,05	
mo047	0,015	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37	0,29	
mo094	0,015	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29	0,27	
%0200	0,016	%	Costes directos complementarios	2,00	0,03	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
			Coste directo			1,60
			Costes indirectos		6%	0,10
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,70**
EAT030		**kg**	**Correas metálicas IPE 140**			
mt07ala245a	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, I	0,86	0,86	
mq08sol010	0,035	h	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	7,36	0,26	
mo047	0,035	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37	0,68	
mo094	0,020	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29	0,37	
%0200	0,022	%	Costes directos complementarios	2,00	0,04	
			Coste directo			2,21
			Costes indirectos		6%	0,13
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,34**
EAV010		**kg**	**Viga acero IPE 120**			
mt07ala010dab	1,000	kg	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	0,96	0,96	
mq08sol020	0,018	h	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	3,19	0,06	
mo047	0,018	h	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	19,37	0,35	
mo094	0,010	h	Ayudante montador de estructura metálica.	18,29	0,18	
%0200	0,016	%	Costes directos complementarios	2,00	0,03	
			Coste directo			1,58
			Costes indirectos		6%	0,09
			COSTE UNITARIO TOTAL			**1,67**
FAZ010		**m²**	**Revestimiento exterior de lamas de pino**			
mt15pdr080a	1,700	m	Cinta autoadhesiva de goma butílica, con film soporte de polietileno y película de separación, de 1 mm de espesor y 50 mm de anc	1,72	2,92	
mt07mee204a	1,700	m	Rastrel de 55x35 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), con el tratamiento adecuado, con clase de uso 2 y 3	2,05	3,49	
mt12psg081d	8,500	Ud	Tornillo autoperforante 3,5x45 mm.	0,01	0,09	
mt22bar020ccb	1,000	m²	Lamas de pino silvestre (Pinus sylvestris), de sección rectangular, con borde recto, acabado barnizado, de 3000x100x22 mm, con c	32,04	32,04	
mt07emr406a	16,000	Ud	Tornillo de 20 mm de diámetro y 45 mm de longitud, de acero inoxidable, para uso exterior.	0,14	2,24	
mt26pro010a	0,200	m	Rejilla antirroedores formada por perfil perforado en 'L' de acero galvanizado, de 30x20 mm, para la protección de cámaras venti	2,99	0,60	
mo011	0,797	h	Oficial 1ª montador.	19,11	15,23	
mo080	0,797	h	Ayudante montador.	17,53	13,97	
%0200	0,706	%	Costes directos complementarios	2,00	1,41	
			Coste directo			71,99
			Costes indirectos		6%	4,32
			COSTE UNITARIO TOTAL			**76,31**
FFQ010		**m²**	**Hoja de partición interior fábrica, de ladrillo cerámico hueco doble**			
mt04lvc010h	19,950	Ud	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 810 kg/m³, según UNE	0,24	4,79	
mt08aaa010a	0,004	m³	Agua.	1,52	0,01	
mt09mif010cb	0,002	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	30,98	0,06	
mq06mms010	0,008	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	0,01	
mo021	0,392	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	18,56	7,28	
mo114	0,194	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,28	3,35	
%0200	0,155	%	Costes directos complementarios	2,00	0,31	
			Coste directo			15,81
			Costes indirectos		6%	0,95
			COSTE UNITARIO TOTAL			**16,76**
FFR010		**m²**	**Cerramiento interior de fachada, de fábrica, de ladrillo cerámico para revestir**			
mt04lpw010a	42,450	Ud	Ladrillo cerámico perforado acústico, para revestir, 24x11x10 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 955 kg/m³, s	0,14	5,94	
mt08aaa010a	0,004	m³	Agua.	1,52	0,01	
mt09mif010cb	0,004	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	30,98	0,12	
mt07vau010a	0,180	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	4,84	0,87	
mt18bdb010a800	0,015	m²	Baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	8,00	0,12	
mq06mms010	0,016	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	0,03	
mo021	0,342	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	18,56	6,35	
mo114	0,172	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,28	2,97	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
%0300	0,164	%	Costes directos complementarios	3,00	0,49	
			Coste directo			16,90
			Costes indirectos		6%	1,01
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,91**
FFZ010		**m²**	**Cerramiento exterior de fachada, de fábrica, de ladrillo cerámico perforado para revestir**			
mt04lpv010a	47,620	Ud	Ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m³, s	0,17	8,10	
mt08aaa010a	0,004	m³	Agua.	1,52	0,01	
mt09mif010cb	0,004	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	30,98	0,12	
mt18bdb010a800	0,115	m²	Baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	8,00	0,92	
mt07vau010a	0,180	m	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	4,84	0,87	
mq06mms010	0,016	h	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	1,73	0,03	
mo021	0,449	h	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	18,56	8,33	
mo114	0,225	h	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	17,28	3,89	
%0300	0,223	%	Costes directos complementarios	3,00	0,67	
			Coste directo			22,94
			Costes indirectos		6%	1,38
			COSTE UNITARIO TOTAL			**24,32**
HYL020		**Ud**	**Limpieza final de obra**			
mo113	34,612	h	Peón ordinario construcción.	17,28	598,10	
%0200	5,981	%	Costes directos complementarios	2,00	11,96	
			Coste directo			610,06
			Costes indirectos		6%	36,60
			COSTE UNITARIO TOTAL			**646,66**
HYL022		**Ud**	**Limpieza final de obra en Construcción**			
mo113	17,357	h	Peón ordinario construcción.	17,28	299,93	
%0200	2,999	%	Costes directos complementarios	2,00	6,00	
			Coste directo			305,93
			Costes indirectos		6%	18,36
			COSTE UNITARIO TOTAL			**324,29**
ISB011		**m**	**Bajante exterior de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo de PVC**			
mt36tiq011f	1,000	Ud	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3 m de lo	0,13	0,13	
mt36tiq010fe	1,000	m	Tubo multicapa de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (reacción al fuego clase B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1)	3,21	3,21	
mt36tiq012a	0,016	l	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	14,06	0,22	
mt36tiq013a	0,008	kg	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	18,62	0,15	
mo008	0,137	h	Oficial 1ª fontanero.	19,11	2,62	
mo107	0,068	h	Ayudante fontanero.	17,50	1,19	
%0200	0,075	%	Costes directos complementarios	2,00	0,15	
			Coste directo			7,67
			Costes indirectos		6%	0,46
			COSTE UNITARIO TOTAL			**8,13**
IUD010		**m**	**Construcción drenaje sección trapezoidal**			
mt10hmf010Mp	0,170	m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	70,03	11,91	
mt08ema050b	0,001	m³	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	389,18	0,39	
mt08var050	0,025	kg	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	1,11	0,03	
mt08var060	0,010	kg	Puntas de acero de 20x100 mm.	7,08	0,07	
mt15bas030b	0,340	Ud	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 116	6,11	2,08	
mq02rod010d	0,345	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,47	2,23	
mq06cor020	0,005	h	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	9,48	0,05	
mo041	0,345	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	6,40	
mo087	0,345	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	6,05	
%0200	0,292	%	Costes directos complementarios	2,00	0,58	
			Coste directo			29,79
			Costes indirectos		6%	1,79
			COSTE UNITARIO TOTAL			**31,58**
IUD030		**m**	**Canal bajante para talud**			
mt10hmf010Mp	0,100	m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	70,03	7,00	
mt11cun020c	1,000	Ud	Canal bajante prefabricado de hormigón, para recogida de aguas, de 100/60x20x100 cm, con junta machihembrada.	47,90	47,90	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt08aaa010a	0,017	m³	Agua.	1,52	0,03	
mt09mif010ca	0,094	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	34,11	3,21	
mt09lec020a	0,005	m³	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	120,97	0,60	
mq02rod010d	0,027	h	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	6,47	0,17	
mq01exc010a	0,135	h	Retroexcavadora sobre cadenas, de 85 kW.	49,44	6,67	
mq04cag010a	0,016	h	Camión con grúa de hasta 6 t.	50,00	0,80	
mo041	0,108	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	2,00	
mo087	0,377	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	6,61	
%0200	0,750	%	Costes directos complementarios	2,00	1,50	
			Coste directo			76,49
			Costes indirectos		6%	4,59
			COSTE UNITARIO TOTAL			**81,08**
JAC010		**m³**	**Base de aporte sustrato tierra-arena**			
mt48tie030a	1,000	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	17,40	17,40	
mq01pan010a	0,022	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,13	0,88	
mq04dua020b	0,022	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,20	
mo040	0,022	h	Oficial 1ª jardinero.	18,56	0,41	
mo086	0,043	h	Ayudante jardinero.	17,53	0,75	
%0200	0,196	%	Costes directos complementarios	2,00	0,39	
			Coste directo			20,03
			Costes indirectos		6%	1,20
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,23**
LCM015		**Ud**	**Carpintería exterior de madera de pino, para ventana, de apertura hacia el interior**			
mt22rom100aaa	1,000	Ud	Premarco de aluminio para carpintería de madera de 600x600 mm, Según UNE-EN 14351-1.	23,32	23,32	
mt22rom010faaa	1,000	Ud	Ventana de madera de pino, una hoja oscilobatiente, dimensiones 600x600 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, c	371,36	371,36	
mt23xpm015a	6,000	Ud	Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud.	0,26	1,56	
mt13blw110a	0,100	Ud	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y	7,20	0,72	
mt22www020	2,460	m	Cinta autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre	0,93	2,29	
mt22www010b	0,100	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistenci	5,29	0,53	
mo017	0,984	h	Oficial 1ª carpintero.	18,86	18,56	
mo058	0,984	h	Ayudante carpintero.	17,65	17,37	
%0200	4,357	%	Costes directos complementarios	2,00	8,71	
			Coste directo			444,42
			Costes indirectos		6%	26,67
			COSTE UNITARIO TOTAL			**471,09**
LCM018		**Ud**	**Puerta almacén de madera de pino**			
mt22rom100abl	1,000	Ud	Premarco de aluminio para carpintería de madera de 800x2200 mm, Según UNE-EN 14351-1.	40,17	40,17	
mt22rom030faa	1,000	Ud	Puerta de madera de pino, una hoja oscilobatiente, dimensiones 800x2200 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, c	705,26	705,26	
mt23xpm015a	12,000	Ud	Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud.	0,26	3,12	
mt13blw110a	0,100	Ud	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y	7,20	0,72	
mt22www020	6,080	m	Cinta autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre	0,93	5,65	
mt22www010b	0,100	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistenci	5,29	0,53	
mo017	1,607	h	Oficial 1ª carpintero.	18,86	30,31	
mo058	1,607	h	Ayudante carpintero.	17,65	28,36	
%0200	8,141	%	Costes directos complementarios	2,00	16,28	
			Coste directo			830,40
			Costes indirectos		6%	49,82
			COSTE UNITARIO TOTAL			**880,22**
LCM019		**Ud**	**Puerta principal de madera de pino**			
mt22rom100adl	1,000	Ud	Premarco de aluminio para carpintería de madera de 1200x2200 mm, Según UNE-EN 14351-1.	43,45	43,45	
mt22rom030gau	1,000	Ud	Puerta de madera de pino, una hoja oscilobatiente, dimensiones 1200x2200 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido,	781,90	781,90	
mt23xpm015a	12,000	Ud	Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud.	0,26	3,12	
mt13blw110a	0,100	Ud	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y	7,20	0,72	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt22www020	6,920	m	Cinta autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre	0,93	6,44	
mt22www010b	0,100	Ud	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistenci	5,29	0,53	
mo017	1,641	h	Oficial 1ª carpintero.	18,86	30,95	
mo058	1,641	h	Ayudante carpintero.	17,65	28,96	
%0200	8,961	%	Costes directos complementarios	2,00	17,92	
			Coste directo			913,99
			Costes indirectos		6%	54,84
			COSTE UNITARIO TOTAL			**968,83**
MBG010		**m³**	**Base granular de zahorra**			
mt01zah010b	2,200	t	Zahorra natural granítica.	9,94	21,87	
mq02rot030b	0,108	h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,51	4,48	
mq04dua020b	0,108	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	1,00	
mq02cia020j	0,011	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,58	0,45	
mo113	0,194	h	Peón ordinario construcción.	17,28	3,35	
%0200	0,312	%	Costes directos complementarios	2,00	0,62	
			Coste directo			31,77
			Costes indirectos		6%	1,91
			COSTE UNITARIO TOTAL			**33,68**
MBG011		**m³**	**Capa superior de grava**			
mt01arr010b	2,100	t	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro.	7,29	15,31	
mq02rot030b	0,108	h	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	41,51	4,48	
mq04dua020b	0,108	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	1,00	
mq02cia020j	0,011	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,58	0,45	
mo113	0,218	h	Peón ordinario construcción.	17,28	3,77	
%0200	0,250	%	Costes directos complementarios	2,00	0,50	
			Coste directo			25,51
			Costes indirectos		6%	1,53
			COSTE UNITARIO TOTAL			**27,04**
MBH010		**m²**	**Base de HM-20**			
mt10hmf010Mp	0,158	m³	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	70,03	11,06	
mq06vib020	0,093	h	Regla vibrante de 3 m.	4,66	0,43	
mo041	0,048	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	0,89	
mo087	0,048	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	0,84	
%0200	0,132	%	Costes directos complementarios	2,00	0,26	
			Coste directo			13,48
			Costes indirectos		6%	0,81
			COSTE UNITARIO TOTAL			**14,29**
MLB010		**m**	**Bordillo hormigon**			
mt09mif010ca	0,008	t	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	34,11	0,27	
mt18jbg010aa	2,100	Ud	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase	2,57	5,40	
mo041	0,302	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	5,61	
mo087	0,323	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	5,66	
%0200	0,169	%	Costes directos complementarios	2,00	0,34	
			Coste directo			17,28
			Costes indirectos		6%	1,04
			COSTE UNITARIO TOTAL			**18,32**
MPG010		**m²**	**Pavimento baldosa de grés**			
mt09mor010c	0,030	m³	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	116,14	3,48	
mt09mcr021g	3,000	kg	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	0,35	1,05	
mt18bcr010ge800	1,050	m²	Baldosa cerámica de gres rústico, 20x20 cm, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo AI, según UNE-EN 14411, resiste	8,00	8,40	
mt09mcp020fv	0,025	kg	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta	0,79	0,02	
mo041	0,341	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	6,33	
mo087	0,472	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	8,27	
%0200	0,276	%	Costes directos complementarios	2,00	0,55	
			Coste directo			28,10
			Costes indirectos		6%	1,69
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,79**

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
MPS030		**m²**	**Rejilla alveolar de polietileno de AD.**			
mt01ara010	0,048	m³	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	12,10	0,58	
mt18rad010a	1,050	m²	Rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para ejecución de superfi	12,32	12,94	
mt01arp040b	0,060	m³	Arena granítica seleccionada de machaqueo, color, de 0 a 5 mm de diámetro.	24,92	1,50	
mq01pan070b	0,054	h	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	33,16	1,79	
mo041	0,088	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	1,63	
mo087	0,194	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	3,40	
mo040	0,108	h	Oficial 1ª jardinero.	18,56	2,00	
mo115	0,215	h	Peón jardinero.	17,28	3,72	
%0200	0,276	%	Costes directos complementarios	2,00	0,55	
			Coste directo			28,11
			Costes indirectos		6%	1,69
			COSTE UNITARIO TOTAL			**29,80**
MSH020		**m2**	**Marca vial paso peaton**			
mt27mvp010e	0,114	l	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	11,19	1,28	
mt27mvh100a	0,076	kg	Microesferas de vidrio.	1,49	0,11	
mq11bar010	0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,45	0,01	
mq08war010b	0,001	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	40,44	0,04	
mo041	0,018	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	0,33	
mo087	0,010	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	0,18	
%0200	0,020	%	Costes directos complementarios	2,00	0,04	
			Coste directo			1,99
			Costes indirectos		6%	0,12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,11**
MSH021		**m2**	**Marca vial transversal de detención**			
mt27mvp010e	0,114	l	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	11,19	1,28	
mt27mvh100b	0,071	kg	Microesferas de vidrio.	2,08	0,15	
mq11bar010	0,001	h	Barredora remolcada con motor auxiliar.	12,45	0,01	
mq08war010b	0,001	h	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	40,44	0,04	
mo041	0,018	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	0,33	
mo087	0,010	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	0,18	
%0200	0,020	%	Costes directos complementarios	2,00	0,04	
			Coste directo			2,03
			Costes indirectos		6%	0,12
			COSTE UNITARIO TOTAL			**2,15**
QUM011		**m**	**Canalón para cubierta inclinada**			
mt12www030cdE	1,070	m	Chapa plegada de acero galvanizado, de 1,2 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues, para canalón interior.	6,26	6,70	
mt13ccg030d	8,000	Ud	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	0,35	2,80	
mt21vva011	0,025	l	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	14,13	0,35	
mo051	0,353	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,11	6,75	
mo098	0,177	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,53	3,10	
%0200	0,197	%	Costes directos complementarios	2,00	0,39	
			Coste directo			20,09
			Costes indirectos		6%	1,21
			COSTE UNITARIO TOTAL			**21,30**
QUM020		**m²**	**Cobertura de paneles aislantes de acero**			
mt13dcp010qlp	1,110	m²	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de	37,45	41,57	
mt13dcp030	1,000	Ud	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	1,00	1,00	
mt13dcp020a	2,100	m	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	4,05	8,51	
mt27pfi150a	0,070	kg	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de v	1,00	0,07	
mo051	0,081	h	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	19,11	1,55	
mo098	0,081	h	Ayudante montador de cerramientos industriales.	17,53	1,42	
%0200	0,541	%	Costes directos complementarios	2,00	1,08	
			Coste directo			55,20
			Costes indirectos		6%	3,31
			COSTE UNITARIO TOTAL			**58,51**
RDM010		**m²**	**Revestimiento interior con tablero de fibras de madera y resinas sintéticas**			
mt29tma140	0,100	kg	Adhesivo de caucho sintético, de aplicación a dos caras, para revestimientos decorativos de madera.	4,10	0,41	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mt29tma030a	1,050	m²	Tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, sin recubrimiento, de 19 mm de espesor, par	6,74	7,08	
mo017	0,303	h	Oficial 1ª carpintero.	18,86	5,71	
mo058	0,303	h	Ayudante carpintero.	17,65	5,35	
%0200	0,186	%	Costes directos complementarios	2,00	0,37	
			Coste directo			18,92
			Costes indirectos		6%	1,14
			COSTE UNITARIO TOTAL			**20,06**
TMB020		**Ud**	**Banco de madera**			
mt52ban020a	1,000	Ud	Banco, de 180x70x45 cm con asiento y respaldo de madera tropical.	245,00	245,00	
mt10hmf010Mm	0,250	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	74,08	18,52	
mt09reh330	0,100	kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,04	0,50	
mo041	0,786	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	14,59	
mo087	0,786	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	13,78	
%0200	2,924	%	Costes directos complementarios	2,00	5,85	
			Coste directo			298,24
			Costes indirectos		6%	17,89
			COSTE UNITARIO TOTAL			**316,13**
TMB060		**Ud**	**Conjunto mesa de picnic**			
mt10hmf010Mm	0,250	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	74,08	18,52	
mt50spl105b	8,000	Ud	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero.	3,99	31,92	
mt52mug210a	1,000	Ud	Conjunto de mesa para picnic, compuesto por una mesa de 90x90x55 cm y dos bancos, de madera de pino tratada en autoclave.	305,50	305,50	
mo041	0,539	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	10,00	
mo087	0,539	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	9,45	
%0200	3,754	%	Costes directos complementarios	2,00	7,51	
			Coste directo			382,90
			Costes indirectos		6%	22,97
			COSTE UNITARIO TOTAL			**405,87**
TME050		**Ud**	**Papelera de madera**			
mt52pap050a	1,000	Ud	Papelera, de 50x30x80 cm y 26 litros de capacidad, con cuerpo de madera, incluso pernos de anclaje.	80,00	80,00	
mt10hmf010Mm	0,250	m³	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	74,08	18,52	
mt09reh330	0,200	kg	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	5,04	1,01	
mo041	0,517	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	9,60	
mo087	0,517	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	9,06	
%0200	1,182	%	Costes directos complementarios	2,00	2,36	
			Coste directo			120,55
			Costes indirectos		6%	7,23
			COSTE UNITARIO TOTAL			**127,78**
TSV057		**Ud**	**Señal vertical cuadrada**			
mt53spc030a	1,000	Ud	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según UNE-EN	49,06	49,06	
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,15	3,50	
mo041	0,162	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	3,01	
mo087	0,162	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	2,84	
%0200	0,584	%	Costes directos complementarios	2,00	1,17	
			Coste directo			59,58
			Costes indirectos		6%	3,57
			COSTE UNITARIO TOTAL			**63,15**
TSV058		**Ud**	**Señal vertical triangular**			
mt53spc020d	1,000	Ud	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según UNE-	97,95	97,95	
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,15	3,50	
mo041	0,205	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	3,80	
mo087	0,205	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	3,59	
%0200	1,088	%	Costes directos complementarios	2,00	2,18	
			Coste directo			111,02
			Costes indirectos		6%	6,66
			COSTE UNITARIO TOTAL			**117,68**
TSV059		**Ud**	**Señal vertical circular**			
mt53spc010d	1,000	Ud	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según UNE	81,08	81,08	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq07cce010a	0,183	h	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	19,15	3,50	
mo041	0,188	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	3,49	
mo087	0,188	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	3,30	
%0200	0,914	%	Costes directos complementarios	2,00	1,83	
			Coste directo			93,20
			Costes indirectos	6%		5,59
			COSTE UNITARIO TOTAL			**98,79**
UJC020		**m²**	**Césped**			
mt48tis010	0,030	kg	Mezcla de semilla para césped.	5,00	0,15	
mt48tie030a	0,150	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	17,40	2,61	
mt48tie040	6,000	kg	Mantillo limpio cribado.	0,03	0,18	
mt48tif020	0,100	kg	Abono para presiembra de césped.	0,41	0,04	
mt08aaa010a	0,150	m³	Agua.	1,52	0,23	
mq09rod010	0,025	h	Rodillo ligero.	3,49	0,09	
mq09mot010	0,050	h	Motocultor 60/80 cm.	2,70	0,14	
mo040	0,101	h	Oficial 1ª jardinero.	18,56	1,87	
mo115	0,201	h	Peón jardinero.	17,28	3,47	
%0200	0,088	%	Costes directos complementarios	2,00	0,18	
			Coste directo			8,96
			Costes indirectos	6%		0,54
			COSTE UNITARIO TOTAL			**9,50**
UJP010		**Ud**	**Plantación de Roble**			
mt48eac010e	1,000	Ud	Roble común (Juglans regia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo; suministro en cepellon de 50 litros, D=50 cm	42,00	42,00	
mt48tie030a	0,100	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	17,40	1,74	
mt48tie020	0,010	kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,75	0,01	
mt08aaa010a	0,040	m³	Agua.	1,52	0,06	
mq01exn020a	0,050	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	46,24	2,31	
mq04dua020b	0,050	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,46	
mo040	0,151	h	Oficial 1ª jardinero.	18,56	2,80	
mo115	0,302	h	Peón jardinero.	17,28	5,22	
%0200	0,546	%	Costes directos complementarios	2,00	1,09	
			Coste directo			55,69
			Costes indirectos	6%		3,34
			COSTE UNITARIO TOTAL			**59,03**
UJP098		**Ud**	**Plantación Pinus pinaster**			
mt48eac010a	1,000	Ud	Pinus pinaster de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo; suministro en contenedor de 45 litros, D=45	27,00	27,00	
mt48tie030a	0,100	m³	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	17,40	1,74	
mt48tie020	0,010	kg	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	0,75	0,01	
mt08aaa010a	0,040	m³	Agua.	1,52	0,06	
mq01exn020a	0,050	h	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	46,24	2,31	
mq04dua020b	0,050	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,46	
mo040	0,151	h	Oficial 1ª jardinero.	18,56	2,80	
mo115	0,302	h	Peón jardinero.	17,28	5,22	
%0200	0,396	%	Costes directos complementarios	2,00	0,79	
			Coste directo			40,39
			Costes indirectos	6%		2,42
			COSTE UNITARIO TOTAL			**42,81**
UVA010		**m**	**Valla de madera**			
mt18mva160a	4,800	m	Montante rectangular de madera de pino, de 7x7 cm, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN	3,66	17,57	
mt18bma010n	1,000	m	Traviesa de madera de pino, de 20x10 cm, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, para	7,49	7,49	
mt18bma031a	2,000	m	Rollizo torneado de madera de pino tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, de 8 cm de	2,68	5,36	
mt07emr100aB	3,000	Ud	Tornillo estructural de acero zincado, con arandela, de 12 mm de diámetro y 160 mm de longitud, de cabeza hexagonal, para atorni	3,47	10,41	
mo048	0,179	h	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	19,37	3,47	
mo095	0,358	h	Ayudante montador de estructura de madera.	18,29	6,55	
%0200	0,509	%	Costes directos complementarios	2,00	1,02	
			Coste directo			51,87
			Costes indirectos	6%		3,11
			COSTE UNITARIO TOTAL			**54,98**
UXE040		**m²**	**Estabilización con mortero.**			
mt09hil080a	0,120	m³	Mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGEHOLCIM", realizado con cemento blanco y fabricado en central.	80,00	9,60	
mq01pan010a	0,015	h	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	40,13	0,60	
mq04dua020b	0,002	h	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	9,25	0,02	

CUADRO DE DESCOMPUESTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD.	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
mq01mot010a	0,020	h	Motoniveladora de 141 kW.	67,62	1,35	
mq02rov010i	0,030	h	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	62,20	1,87	
mq02cia020j	0,020	h	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	40,58	0,81	
mq02ron010j	0,030	h	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 32,8 kW, de 3120 kg, anchura de trabajo 125 cm.	16,55	0,50	
mo041	0,020	h	Oficial 1ª construcción de obra civil.	18,56	0,37	
mo087	0,060	h	Ayudante construcción de obra civil.	17,53	1,05	
%0200	0,162	%	Costes directos complementarios	2,00	0,32	
			Coste directo			16,49
			Costes indirectos	6%		0,99
			COSTE UNITARIO TOTAL			**17,48**

MANO DE OBRA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mo008	Oficial 1ª fontanero.	0,343	h	19,11	6,55
mo011	Oficial 1ª montador.	53,686	h	19,11	1.025,94
mo017	Oficial 1ª carpintero.	28,305	h	18,86	533,83
mo019	Oficial 1ª soldador.	153,514	h	18,82	2.889,13
mo020	Oficial 1ª construcción.	1,452	h	18,56	26,95
mo021	Oficial 1ª construcción en trabajos de albañilería.	61,792	h	18,56	1.146,86
mo040	Oficial 1ª jardinero.	2.549,093	h	18,56	47.311,17
mo041	Oficial 1ª construcción de obra civil.	210,318	h	18,56	3.903,50
mo043	Oficial 1ª ferrallista.	56,669	h	19,37	1.097,67
mo044	Oficial 1ª encofrador.	22,086	h	19,37	427,81
mo045	Oficial 1ª estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	42,134	h	19,37	816,13
mo047	Oficial 1ª montador de estructura metálica.	27,638	h	19,37	535,34
mo048	Oficial 1ª montador de estructura de madera.	130,219	h	19,37	2.522,34
mo051	Oficial 1ª montador de cerramientos industriales.	5,416	h	19,11	103,50
mo058	Ayudante carpintero.	28,305	h	17,65	499,58
mo077	Ayudante construcción.	0,714	h	17,53	12,52
mo080	Ayudante montador.	53,686	h	17,53	941,11
mo086	Ayudante jardinero.	2,379	h	17,53	41,71
mo087	Ayudante construcción de obra civil.	548,003	h	17,53	9.606,50
mo090	Ayudante ferrallista.	72,032	h	18,29	1.317,47
mo091	Ayudante encofrador.	22,086	h	18,29	403,95
mo092	Ayudante estructurista, en trabajos de puesta en obra del hormigón.	168,470	h	18,29	3.081,31
mo094	Ayudante montador de estructura metálica.	18,562	h	18,29	339,49
mo095	Ayudante montador de estructura de madera.	260,438	h	18,29	4.763,41
mo098	Ayudante montador de cerramientos industriales.	4,008	h	17,53	70,26
	Grupo mo0				**83.424,03**
mo107	Ayudante fontanero.	0,170	h	17,50	2,98
mo112	Peón especializado construcción.	255,092	h	17,59	4.487,06
mo113	Peón ordinario construcción.	483,459	h	17,28	8.354,17
mo114	Peón ordinario construcción en trabajos de albañilería.	30,954	h	17,28	534,88
mo115	Peón jardinero.	5.070,777	h	17,28	87.623,02
	Grupo mo1				**101.002,11**
	TOTAL				**184.426,14**

MAQUINARIA (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mq01exc010a	Retroexcavadora sobre cadenas, de 85 kW.	1,350	h	49,44	66,74
mq01exn020a	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 105 kW.	7,400	h	46,24	342,18
mq01exn020b	Retroexcavadora hidráulica sobre neumáticos, de 115 kW.	1,428	h	48,42	69,14
mq01mot010a	Motoniveladora de 141 kW.	44,204	h	67,62	2.989,10
mq01pan010a	Pala cargadora sobre neumáticos de 120 kW/1,9 m³.	134,654	h	40,13	5.403,65
mq01pan070b	Mini pala cargadora sobre neumáticos, de 52 kW/1 m³ kW.	23,116	h	33,16	766,54
mq01ret010	Miniretrocargadora sobre neumáticos de 15 kW.	11,898	h	40,85	486,02
mq01ret020b	Retrocargadora sobre neumáticos, de 70 kW.	31,854	h	36,85	1.173,84
mq02cia020j	Camión cisterna de 8 m³ de capacidad.	51,254	h	40,58	2.079,89
mq02rod010d	Bandeja vibrante de guiado manual, de 300 kg, anchura de trabajo 70 cm, reversible.	62,766	h	6,47	406,09
mq02ron010j	Rodillo vibrante tándem autopropulsado, de 32,8 kW, de 3120 kg, anchura de trabajo 125 cm.	66,307	h	16,55	1.097,37
mq02rot030b	Compactador tándem autopropulsado, de 63 kW, de 9,65 t, anchura de trabajo 168 cm.	50,217	h	41,51	2.084,50
mq02rov010i	Compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, de 129 kW, de 16,2 t, anchura de trabajo 213,4 cm.	66,307	h	62,20	4.124,27
mq04cab010c	Camión basculante de 12 t de carga, de 162 kW.	5,964	h	40,62	242,26
mq04cag010a	Camión con grúa de hasta 6 t.	0,160	h	50,00	8,00
mq04dua020b	Dumper de descarga frontal de 2 t de carga útil.	63,974	h	9,25	591,76
mq05mai030	Martillo neumático.	254,659	h	4,07	1.036,46
mq05pdm110	Compresor portátil diesel media presión 10 m³/min.	127,329	h	6,90	878,57
mq06cor020	Equipo para corte de juntas en soleras de hormigón.	1,967	h	9,48	18,64
mq06mms010	Mezclador continuo con silo, para mortero industrial en seco, suministrado a granel.	2,329	h	1,73	4,03
mq06vib020	Regla vibrante de 3 m.	15,233	h	4,66	70,99
mq07cce010a	Camión con cesta elevadora de brazo articulado de 16 m de altura máxima de trabajo y 260 kg de carga máxima.	4,209	h	19,15	80,60
mq08sol010	Equipo de oxicorte, con acetileno como combustible y oxígeno como comburente.	172,906	h	7,36	1.272,59
mq08sol020	Equipo y elementos auxiliares para soldadura eléctrica.	7,760	h	3,19	24,75
mq08war010b	Máquina autopropulsada, para pintar marcas viales sobre la calzada.	0,014	h	40,44	0,57
mq09mot010	Motocultor 60/80 cm.	1.227,374	h	2,70	3.313,91
mq09rod010	Rodillo ligero.	613,687	h	3,49	2.141,77
	Grupo mq0				**30.774,23**
mq11bar010	Barredora remolcada con motor auxiliar.	0,014	h	12,45	0,17
	Grupo mq1				**0,17**
	TOTAL				**30.774,40**

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt01ara010	Arena de 0 a 5 mm de diámetro.	20,548	m³	12,10	248,63
mt01ara030	Arena de 0 a 5 mm de diámetro, para relleno de zanjas.	12,816	t	8,95	114,70
mt01arp040b	Arena granítica seleccionada de machaqueo, color, de 0 a 5 mm de diámetro.	25,685	m³	24,92	640,07
mt01arr010b	Grava de cantera, de 20 a 30 mm de diámetro.	77,469	t	7,29	564,75
mt01var010	Cinta plastificada.	7,832	m	0,14	1,10
mt01zah010b	Zahorra natural granítica.	941,776	t	9,94	9.361,25
mt04lpv010a	Ladrillo cerámico perforado (panal), para revestir, 24x11,5x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 780 kg/m³, s	3.207,683	Ud	0,17	545,31
mt04lpw010a	Ladrillo cerámico perforado acústico, para revestir, 24x11x10 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 955 kg/m³, s	2.859,432	Ud	0,14	400,32
mt04lvc010h	Ladrillo cerámico hueco doble, para revestir, 33x16x9 cm, para uso en fábrica protegida (pieza P), densidad 810 kg/m³, según UNE	433,115	Ud	0,24	103,95
mt07aco010a	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 400 S, de varios diámetros.	8,520	kg	0,79	6,73
mt07aco010c	Ferralla elaborada en taller industrial con acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, de varios diámetros.	258,000	kg	0,81	208,98
mt07aco010g	Acero en barras corrugadas, UNE-EN 10080 B 500 S, suministrado en obra en barras sin elaborar, de varios diámetros.	4.021,697	kg	0,63	2.533,67
mt07aco020a	Separador homologado para cimentaciones.	41,920	Ud	0,13	5,45
mt07aco020d	Separador homologado para muros.	1.433,760	Ud	0,06	86,03
mt07ala010dab	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, en perfiles laminados en caliente, piezas simples, para aplicaciones estructurales, de las s	475,750	kg	0,96	456,72
mt07ala011k	Pletina de acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para aplicaciones estructurales. Trabajada y montada en taller, para colocar con	18,840	kg	1,34	25,25
mt07ala245a	Acero laminado UNE-EN 10025 S275JR, para correa formada por pieza simple, de perfiles laminados en caliente de las series IPN, I	515,600	kg	0,86	443,42
mt07emr100aB	Tornillo estructural de acero zincado, con arandela, de 12 mm de diámetro y 160 mm de longitud, de cabeza hexagonal, para atorni	2.182,440	Ud	3,47	7.573,07
mt07emr406a	Tornillo de 20 mm de diámetro y 45 mm de longitud, de acero inoxidable, para uso exterior.	1.077,760	Ud	0,14	150,89
mt07mee204a	Rastrel de 55x35 mm de sección, de madera de pino pinaster (Pinus pinaster), con el tratamiento adecuado, con clase de uso 2 y 3	114,512	m	2,05	234,75
mt07vau010a	Vigueta pretensada, T-18, con una longitud media menor de 4 m, según UNE-EN 15037-1.	24,250	m	4,84	117,37
mt08aaa010a	Agua.	3.688,838	m³	1,52	5.607,03
mt08dba010b	Agente desmoldeante, a base de aceites especiales, emulsionable en agua para encofrados metálicos, fenólicos o de madera.	1,620	l	2,00	3,24
mt08ema050b	Madera para encofrar, de 26 mm de espesor.	0,003	m³	389,18	1,17
mt08eme070b	Paneles metálicos modulares, para encofrar muros de hormigón de entre 3 y 6 m de altura.	0,378	m²	202,17	76,42
mt08eme075l	Estructura soporte de sistema de encofrado vertical, para muros de hormigón a dos caras, de entre 3 y 6 m de altura, formada por	0,378	Ud	260,75	98,56
mt08var050	Alambre galvanizado para atar, de 1,30 mm de diámetro.	52,748	kg	1,11	58,55
mt08var060	Puntas de acero de 20x100 mm.	0,030	kg	7,08	0,21
mt08var204	Pasamuros de PVC para paso de los tensores del encofrado, de varios diámetros y longitudes.	21,600	Ud	0,94	20,30
mt09hil080a	Mortero de cemento Artevia Arena "LAFARGEHOLCIM", realizado con cemento blanco y fabricado en central.	265,226	m³	80,00	21.218,11
mt09lec020a	Lechada de cemento 1/2 CEM II/B-P 32,5 N.	0,050	m³	120,97	6,05
mt09mcp020fv	Mortero de juntas cementoso tipo CG2, según UNE-EN 13888, color blanco, para juntas de 2 a 15 mm, compuesto por cemento de alta	3,558	kg	0,79	2,81
mt09mcr021g	Adhesivo cementoso de fraguado normal, C1 según UNE-EN 12004, color gris.	426,900	kg	0,35	149,42
mt09mif010ca	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado en s	2,060	t	34,11	70,27
mt09mif010cb	Mortero industrial para albañilería, de cemento, color gris, categoría M-5 (resistencia a compresión 5 N/mm²), suministrado a gr	0,582	t	30,98	18,04
mt09mor010c	Mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N tipo M-5, confeccionado en obra con 250 kg/m³ de cemento y una proporción en volumen 1/6.	4,269	m³	116,14	495,80
mt09reh330	Mortero de resina epoxi con arena de sílice, de endurecimiento rápido, para relleno de anclajes.	3,000	kg	5,04	15,12
	Grupo mt0				**51.663,51**
mt10haf010nga	Hormigón HA-25/B/20/IIa, fabricado en central.	5,179	m³	76,88	398,18
mt10haf010nsb	Hormigón HA-30/B/20/IIa, fabricado en central, con Distintivo de calidad Oficialmente Reconocido (D.O.R.).	188,181	m³	87,02	16.375,51
mt10hmf010Lm	Hormigón HM-15/B/20/I, fabricado en central.	2,499	m³	66,00	164,93
mt10hmf010Mm	Hormigón HM-20/B/20/I, fabricado en central.	9,250	m³	74,08	685,24
mt10hmf010Mp	Hormigón HM-20/P/20/I, fabricado en central.	23,993	m³	70,03	1.680,26
mt10hmf011fb	Hormigón de limpieza HL-150/B/20, fabricado en central.	1,268	m³	66,00	83,71
mt11cun020c	Canal bajante prefabricado de hormigón, para recogida de aguas, de 100/60x20x100 cm, con junta machihembrada.	10,000	Ud	47,90	479,00
mt11var300	Tubo de PVC liso, de varios diámetros.	1,080	m	6,50	7,02
mt12psg081d	Tornillo autoperforante 3,5x45 mm.	572,560	Ud	0,01	5,73
mt12www030cdE	Chapa plegada de acero galvanizado, de 1,2 mm de espesor, 80 cm de desarrollo y 4 pliegues, para canalón interior.	8,560	m	6,26	53,59
mt13blw110a	Aerosol de 750 cm³ de espuma de poliuretano, de 22,5 kg/m³ de densidad, 140% de expansión, 18 N/cm² de resistencia a tracción y	0,800	Ud	7,20	5,76
mt13ccg030d	Tornillo autorroscante de 6,5x130 mm de acero galvanizado, con arandela.	64,000	Ud	0,35	22,40
mt13dcp010qlp	Panel sándwich aislante de acero, para cubiertas, con la superficie exterior grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de	35,520	m²	37,45	1.330,22
mt13dcp020a	Cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich.	67,200	m	4,05	272,16
mt13dcp030	Kit de accesorios de fijación, para paneles sándwich aislantes, en cubiertas inclinadas.	32,000	Ud	1,00	32,00

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt15bas030b	Cartucho de masilla elastómera monocomponente a base de poliuretano, de color gris, de 600 ml, tipo F-25 HM según UNE-EN ISO 116	1,020	Ud	6,11	6,23
mt15pdr080a	Cinta autoadhesiva de goma butílica, con film soporte de polietileno y película de separación, de 1 mm de espesor y 50 mm de anc	114,512	m	1,72	196,96
mt16pea020c	Panel rígido de poliestireno expandido, según UNE-EN 13163, mecanizado lateral recto, de 30 mm de espesor, resistencia térmica 0	1,190	m²	2,01	2,39
mt18bcr010ge800	Baldosa cerámica de gres rústico, 20x20 cm, 8,00€/m², capacidad de absorción de agua E<3%, grupo AI, según UNE-EN 14411, resiste	149,415	m²	8,00	1.195,32
mt18bdb010a800	Baldosín catalán, acabado mate o natural, 8,00€/m², según UNE-EN 14411.	8,757	m²	8,00	70,05
mt18bma010n	Traviesa de madera de pino, de 20x10 cm, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, para	727,480	m	7,49	5.448,83
mt18bma031a	Rollizo torneado de madera de pino tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN 335, de 8 cm de	1.454,960	m	2,68	3.899,29
mt18jbg010aa	Bordillo recto de hormigón, monocapa, con sección normalizada peatonal A1 (20x14) cm, clase climática B (absorción <=6%), clase	294,000	Ud	2,57	755,58
mt18mva160a	Montante rectangular de madera de pino, de 7x7 cm, tratada en autoclave con sales hidrosolubles, con clase de uso 4 según UNE-EN	3.491,904	m	3,66	12.780,37
mt18rad010a	Rejilla alveolar de polietileno de alta densidad estable a los rayos UV, de 50x42x4,5 cm, color verde, para ejecución de superfi	449,484	m²	12,32	5.537,64
	Grupo mt1				**51.488,37**
mt21vva011	Masilla de base neutra monocomponente, para sellado de juntas; para aplicar con pistola.	0,200	l	14,13	2,83
mt22bar020ccb	Lamas de pino silvestre (Pinus sylvestris), de sección rectangular, con borde recto, acabado barnizado, de 3000x100x22 mm, con c	67,360	m²	32,04	2.158,21
mt22rom010faaa	Ventana de madera de pino, una hoja oscilobatiente, dimensiones 600x600 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, c	6,000	Ud	371,36	2.228,16
mt22rom030faa	Puerta de madera de pino, una hoja oscilobatiente, dimensiones 800x2200 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido, c	1,000	Ud	705,26	705,26
mt22rom030gau	Puerta de madera de pino, una hoja oscilobatiente, dimensiones 1200x2200 mm, acabado mediante sistema de barnizado translúcido,	1,000	Ud	781,90	781,90
mt22rom100aaa	Premarco de aluminio para carpintería de madera de 600x600 mm, Según UNE-EN 14351-1.	6,000	Ud	23,32	139,92
mt22rom100abl	Premarco de aluminio para carpintería de madera de 800x2200 mm, Según UNE-EN 14351-1.	1,000	Ud	40,17	40,17
mt22rom100adl	Premarco de aluminio para carpintería de madera de 1200x2200 mm, Según UNE-EN 14351-1.	1,000	Ud	43,45	43,45
mt22www010b	Cartucho de 290 ml de sellador adhesivo monocomponente, neutro, superelástico, a base de polímero MS, color gris, con resistenci	0,800	Ud	5,29	4,23
mt22www020	Cinta autoadhesiva, impermeable al vapor de agua, de 70 mm de anchura, compuesta por una película de polietileno laminado sobre	27,760	m	0,93	25,82
mt23xpm015a	Tornillo de acero galvanizado de cabeza cilíndrica, de 6 mm de diámetro y 15 cm de longitud.	60,000	Ud	0,26	15,60
mt26pro010a	Rejilla antirroedores formada por perfil perforado en 'L' de acero galvanizado, de 30x20 mm, para la protección de cámaras venti	13,472	m	2,99	40,28
mt27mvh100a	Microesferas de vidrio.	0,760	kg	1,49	1,13
mt27mvh100b	Microesferas de vidrio.	0,284	kg	2,08	0,59
mt27mvp010e	Pintura plástica para exterior, a base de resinas acrílicas, color blanco, acabado satinado, textura lisa	1,596	l	11,19	17,86
mt27pfi150a	Pintura antioxidante de secado rápido, a base de resinas, pigmentos de aluminio con resistencia a los rayos UV y partículas de v	2,240	kg	1,00	2,24
mt29tma030a	Tablero de fibras de madera y resinas sintéticas de densidad media (MDF), hidrófugo, sin recubrimiento, de 19 mm de espesor, par	66,371	m²	6,74	447,34
mt29tma140	Adhesivo de caucho sintético, de aplicación a dos caras, para revestimientos decorativos de madera.	6,321	kg	4,10	25,92
	Grupo mt2				**6.680,91**
mt36tie010da	Tubo de PVC, serie B, de 75 mm de diámetro y 3 mm de espesor, con extremo abocardado, según UNE-EN 1329-1.	8,961	m	3,32	29,75
mt36tiq010fe	Tubo multicapa de PVC, serie B, según UNE-EN 1453-1, resistente al fuego (reacción al fuego clase B-s1, d0 según UNE-EN 13501-1)	2,500	m	3,21	8,03
mt36tiq011f	Material auxiliar para montaje y sujeción a la obra de las tuberías multicapa de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro y 3 m de lo	2,500	Ud	0,13	0,33
mt36tiq012a	Líquido limpiador para pegado mediante adhesivo de tubos y accesorios de PVC.	0,040	l	14,06	0,56
mt36tiq013a	Adhesivo para tubos y accesorios de PVC.	0,020	kg	18,62	0,37
	Grupo mt3				**39,04**
mt48eac010a	Pinus pinaster de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo; suministro en contenedor de 45 litros, D=45	67,000	Ud	27,00	1.809,00
mt48eac010e	Roble común (Juglans regia) de 14 a 16 cm de perímetro de tronco a 1 m del suelo; suministro en cepellon de 50 litros, D=50 cm	81,000	Ud	42,00	3.402,00
mt48tie020	Abono mineral complejo NPK 15-15-15.	1,480	kg	0,75	1,11
mt48tie030a	Tierra vegetal cribada, suministrada a granel.	3.752,252	m³	17,40	65.289,18
mt48tie040	Mantillo limpio cribado.	147.284,880	kg	0,03	4.418,55
mt48tif020	Abono para presiembra de césped.	2.454,748	kg	0,41	1.006,45
mt48tis010	Mezcla de semilla para césped.	736,424	kg	5,00	3.682,12
	Grupo mt4				**79.608,41**
mt50spl105b	Fijación compuesta por taco químico, arandela y tornillo de acero.	104,000	Ud	3,99	414,96
mt52ban020a	Banco, de 180x70x45 cm con asiento y respaldo de madera tropical.	18,000	Ud	245,00	4.410,00
mt52mug210a	Conjunto de mesa para picnic, compuesto por una mesa de 90x90x55 cm y dos bancos, de madera de pino tratada en autoclave.	13,000	Ud	305,50	3.971,50

MATERIALES (PRESUPUESTO)

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	UD.	PRECIO/UD.	IMPORTE
mt52pap050a	Papelera, de 50x30x80 cm y 26 litros de capacidad, con cuerpo de madera, incluso pernos de anclaje.	6,000	Ud	80,00	480,00
mt53spc010d	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, circular, de 90 cm de diámetro, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según UNE	11,000	Ud	81,08	891,88
mt53spc020d	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, triangular, de 135 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según UNE-	4,000	Ud	97,95	391,80
mt53spc030a	Señal vertical de tráfico de acero galvanizado, cuadrada, de 60 cm de lado, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), según UNE-EN	8,000	Ud	49,06	392,48
	Grupo mt5				**10.952,62**
	TOTAL				**200.432,86**

ANEJO Nº23
CLASIFICACIÓN DE CONTRATISTA

ÍNDICE

1. Introducción y objeto
2. Procedimiento
3. Cálculo de grupo, subgrupo y categoría
   - 3.1. Grupo
   - 3.2. Subgrupo
   - 3.3. Categoría
4. Clasificación exigible

1. Introducción

El presente anejo tiene por objeto el establecer la clasificación exigible al contratista de la obra, para así, garantizar su adecuada cualificación para el correcto desarrollo de la misma.

Para establecer la clasificación requerida al Contratista se han seguido los criterios establecidos en el Real Decreto 1098/2001, por el que se aprueba el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas y posteriormente es modificado por el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre.

Esta clasificación tiene sólo carácter indicativo, dado que la clasificación definitiva será la que se defina en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

2. Procedimiento

Será obligatoria la exigencia de clasificación del contratista puesto que el presupuesto de las obras es superior a 500.000 €, como estipula en modificado 773/2015, de 28 de agosto. En este anejo se justificará la clasificación más recomendable sin perjuicio de prevalecer la recogida en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato de Obras.

Será de aplicación la Orden del 28 de Marzo de 1968 por la que se dictan normas complementarias para la clasificación de contratistas de obras del Estado.
Será condición necesaria para que un tipo de obra se clasifique dentro de un grupo o subgrupo el hecho de que su presupuesto parcial supere el 20% del Presupuesto de Ejecución Material.

La clasificación del contratista se compone de tres divisiones:

- Grupo (el cual viene especificado mediante una letra mayúscula).
- Subgrupo (identificado mediante un número).
- Categoría (identificado mediante una letra minúscula en función de la anualidad).

Los grupos y subgrupos generales se encuentran establecidos como tipos de obra en el artículo 289 del Reglamento General de Contratación.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.
Las categorías de los contratos de obras serán las siguientes:

– Categoría 1, si su cuantía es inferior o igual a 150.000 euros.

– Categoría 2, si su cuantía es superior a 150.000 euros e inferior o igual a 360.000 euros.

– Categoría 3, si su cuantía es superior a 360.000 euros e inferior o igual a 840.000 euros.

– Categoría 4, si su cuantía es superior a 840.000 euros e inferior o igual a 2.400.000 euros.

– Categoría 5, si su cuantía es superior a 2.400.000 euros e inferior o igual a cinco millones de euros.

– Categoría 6, si su cuantía es superior a cinco millones de euros.

Las categorías 5 y 6 no serán de aplicación en los subgrupos pertenecientes a los grupos I, J y K. Para dichos subgrupos la máxima categoría de clasificación será la categoría 4, y dicha categoría será de aplicación a los contratos de dichos subgrupos cuya cuantía sea superior a 840.000 euros.

3. Cálculo de grupo, subgrupo y categoría

3.1. Grupo

Grupo	Presupuesto	% PEM	> 20% PEM
A	6.611,98	1,32	No
C	64.177,65	13,59	No
E	29.419,64	5,87	No
G	74.815,37	14,94	No
K	240.850,76	48,08	Si

El grupo exigible al contratista es, por tanto, el K

3.2. Subgrupo

Dentro del grupo K, se tendrá en cuenta la descomposición en las siguientes partidas:

- 1.- Cimentaciones especiales.
- 2.- Sondeos, inyecciones y pilotajes.
- 3.- Tablestacados.
- 4.- Pinturas y metalizaciones.
- 5.- Ornamentaciones y decoraciones.
- 6.- Jardinería y plantaciones.
- 7.- Restauración de bienes inmuebles histórico-artísticos.
- 8.- Estaciones de tratamiento de aguas.
- 9.- Instalaciones contra incendios.

En la Orden Ministerial de 28 de Marzo de 1968 se indica que para que sea exigible la clasificación en subgrupo, los trabajos incluidos deben suponer un coste superior al 20% del Presupuesto de Ejecución Material, pudiéndose no cumplir esta imposición en casos especiales.

Siendo el total del PEM del para el grupo K 240.850,76€, la partida 6 – Jardinería y plantaciones supone el 100% del PEM.

Por lo tanto la clasificación de subgrupo exigible es la K.6 Jardinería y plantaciones.

3.3. Categoría

El presupuesto de ejecución material es 500.879,23€ y el presupuesto base de licitación sin I.V.A. de la obra es 596.046,28€. El plazo de duración de la obra estimado es de 6 meses.

Los contratos de obras se clasifican en categorías según su cuantía. La expresión de la cuantía se efectuará por referencia al valor estimado del contrato, cuando la duración de éste sea igual o inferior a un año, y por referencia al valor medio anual del mismo, cuando se trate de contratos de duración superior.

Si sólo se exige la clasificación en un subgrupo, la categoría es la que corresponde al valor estimado del contrato, que, según el art. 76 L.C.S.P. será el importe total del mismo, I.V.A. excluido (innovación importante de la mencionada Ley).

4. Clasificación exigible

Grupo K: Especiales
Subgrupo 6: Jardinería y plantaciones
Categoría 3

ANEJO Nº24

PROGRAMA DE TRABAJOS

Índice

1. Objetivo
2. Diagrama de Gantt

1. Introducción

En el presente anejo se recoge el plan de obra, con las previsiones de desarrollo de la obra y la inversión necesaria mensualmente.

Para su elaboración se ha tenido en cuenta el orden en que deberán desarrollarse los trabajos y los rendimientos esperables en las distintas tareas para su distribución en el tiempo.

Con el presente anejo se pretende describir un programa del posible desarrollo de las obras en el tiempo, de manera que éstas se lleven a cabo en duración y coste óptimo. De esta forma se cumple Orden HFP/1298/2017, de 26 de diciembre, por la que se publican los límites de los distintos tipos de contratos a efectos de la contratación del sector público a partir del 1 de enero de 2018. Se especifica que los proyectos de obras deberán comprender un programa de desarrollo de los trabajos en tiempo y coste óptimo de carácter indicativo.

Este programa no tiene carácter vinculante para el contratista, es simplemente indicativo.

2. Diagrama de Gantt

En primer lugar se tienen en cuenta los volúmenes y mediciones de las diversas unidades de obra a ejecutar, que se deducen del Documento Nº 4 (Presupuesto).

Además, en segundo lugar, una composición de equipos de maquinaria que se consideran idóneos para la ejecución de las distintas unidades de obra.

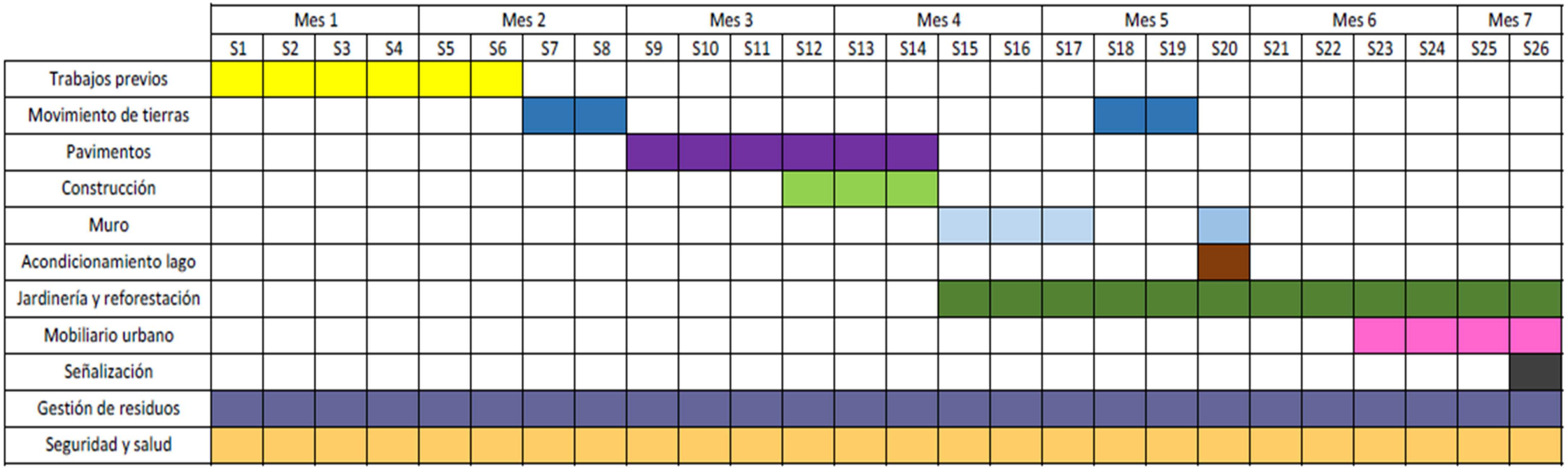
De acuerdo con las características de las máquinas que componen los citados equipos, se han deducido unos rendimientos ideales en condiciones normales de trabajo.

Por último, teniendo en cuenta las horas de utilización anual de las máquinas que se deducen de la publicación del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo titulada “Método de Cálculo para la obtención del coste de maquinaria en obras de carretera”, se considerarán para cada equipo un determinado número de días de utilización.

Como consecuencia de todo lo anterior, se determinan el número de equipos necesarios de cada tipo para la ejecución de las actividades consideradas, lo que sirve de base para la ejecución del programa de barras a lo largo del período que se ha considerado adecuado y suficiente para la realización de las obras.

Se hace constar que el programa de obras es de carácter indicativo, como especifica el referido artículo del reglamento, ya que existen circunstancias que harán necesaria su modificación en el momento oportuno como es, por ejemplo, la fecha de iniciación de las obras dado que dentro de la obligada secuencia en la que han de desarrollarse determinadas unidades es preciso efectuarlas dentro de unos determinados periodos de tiempo.

Como plazo de ejecución las obras de este proyecto se propone el de 7 meses. Este plazo es de carácter orientativo, debiéndose fijar el plazo definitivo en el Pliego de Cláusulas Administrativas.



Plan de pago	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Pago mensual	36058,94	23165,38	60136,15	100888,26	99891,76	109868,43	70930,04
Pago acumulado	36058,94	59224,32	119360,47	220248,73	320140,49	430008,92	500879,23

ANEJO Nº25

EXPROPIACIONES

Índice

1. Introducción
2. Legislación
3. Expropiaciones
4. Servicios afectados

1. Introducción

La realización de este anejo se debe a la necesidad de analizar las parcelas que deben ser expropiadas para la realización del presente proyecto.

También se describirán los servicios afectados durante la ejecución de la obra.

2. Legislación

- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa
- Decreto del 26 de abril de 1957 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de expropiación forzosa

3. Expropiaciones

Las obras a efectuar en el proyecto se sitúan en terrenos privados calificados como suelo rústico de protección forestal.

Dado el carácter académico de este proyecto, para la tasación de los terrenos se ha valorado el bajo precio del suelo rústico en los últimos años así como su distancia con el núcleo urbano más cercano que hace difícil la revalorización futura de los terrenos se decide pagar a 2.5€ el m2 de terreno.

Municipio	Polígono	Parcela	Superficie (m2)
Silleda	11	478	1622
Silleda	11	479	2773
Silleda	11	623	42.241
Silleda	12	349	18768
Silleda	12	348	18768
Silleda	12	347	3218
Silleda	12	346	1752
Silleda	12	345	1249
Silleda	12	344	880
Silleda	12	343	254
Silleda	12	342	1521
Silleda	12	341	983
Silleda	12	340	1043
Silleda	12	339	2302
Silleda	12	9007	4770
Silleda	12	338	296
Silleda	12	337	794
Silleda	12	336	1573
Silleda	12	405	40.290
Silleda	14	320	12320
		Total	**155957**

	Superficie (m2)	Coste (€/m2)	Total (€)
Suelo rústico	**155957**	**2.5**	**389892.5**

5. Servicios afectados.

Para la efectuar este proyecto de forma correcta y segura será necesaria la coordinación con el ayuntamiento de Silleda en la medida que se pueda ver afectado.

Por otro lado las parcelas afectadas no contienen ningún servicio que se vea afectado por las obras.

ANEJO Nº26

PRESUPUESTRO PARA CONOCIMIENTO DE LA ADMINISTRACIÓN

Presupuesto de ejecución material

El PEM de las obras definidas en este proyecto asciende a QUINIENTOS MIL OCHOCIENTOS SETENTA Y NUEVE CON VEINTITRÉS CENTIMOS (500.879,23 €)

Presupuesto de licitación

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE	%
01	Trabajos previos	48.418,67	9,67
02	Movimiento de tierras	6.611,98	1,32
03	Pavimentos	74.815,37	14,94
04	Construcción	19.618,23	3,92
05	Acondicionamiento lago	2.172,17	0,43
06	Muro	29.419,64	5,87
08	Jardinería y reforestación	240.850,76	48,09
09	Mobiliario urbano	51.730,18	10,33
10	Señalización	2.092,31	0,42
11	Varios	970,95	0,19
12	Gestión de residuos	10.405,45	2,08
13	Seguridad y salud	13.773,52	2,75
	PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**500.879,23**	
	13,00 % Gastos generales 65.114,30		
	6,00 % Beneficio industrial 30.052,75		
	Suma	95.167,05	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN IVA	**596.046,28**	
	21% IVA	125.169,72	
	PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN	**721.216,00**	

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de SETECIENTOS VEINTIÚN MIL DOSCIENTOS DIECISÉIS EUROS

Presupuesto de expropiaciones

El presupuesto estimado para expropiaciones es de TRESCIENTOS OCHENTA NUEVE MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y DOS CON CINCUENTA CENTIMOS (389.892.5 €).

Trabajos de conservación del patrimonio

El importe del Presupuesto de Inversión, de conformidad con lo dispuesto en el Artículo 58 del R.D. 111/1986 de 10 de enero y de acuerdo con la Orden FOM/25/2019, de 10 de enero, por la que se regula la asignación de recursos, procedentes de las obras públicas financiadas por el Ministerio de Fomento y por las entidades y empresas del sector público dependientes o vinculadas, a la financiación de trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Histórico Español o de fomento de la creatividad artística debe ser dedicado a financiar trabajos de conservación o enriquecimiento del Patrimonio Artístico Español una cantidad equivalente al menos al 1 % del presupuesto de ejecución material de las obras.

El presupuesto estimado para los TRABAJOS DE CONSERVACIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO constituye el 1% del Presupuesto de Ejecución Material de la obra, ascendiendo esta cantidad a CINCO MIL OCHO CON SETENTA Y NUEVE CENTIMOS (5008.79 €)

Presupuesto para ensayos de recepción

Se ha repercutido un importe del 1% del Presupuesto de Ejecución Material en los costes indirectos de la obra, cantidad que se considera suficiente para que el promotor lleve a cabo el Plan de Ensayos de Recepción.

Presupuesto para conocimiento de la administración

El Presupuesto para conocimiento de la Administración se obtendrá como suma de los siguientes presupuestos:

- Presupuesto base de licitación
- Expropiaciones
- Trabajos de conservación del Patrimonio

El Presupuesto para Conocimiento de la Administración asciende a la cantidad de UN MILLÓN CIENTODIECIESEIS MIL CIENTO DIECISIETE CON VEINTISEIS CENTIMOS (1.116.117,29 €).

ANEJO Nº27

DE LEGISLACIÓN Y URBANISMO

1. Legislación Urbanística
2. Medioambiente y gestión de residuos
3. Contratación obra pública
4. Construcción
5. Seguridad y salud
6. Carreteras y marcas viales
7. Expropiación
8. Legislación urbanística
   - 8.1. Objetivo
   - 8.2. Usos permitidos
   - 8.3. Usos prohibidos
   - 8.4. Plan General de Ordenación Municipal
     - 8.4.1. Análisis de la normativa
     - 8.4.2. Preservación de los valores naturales y culturales que aún subsisten.
     - 8.4.3. Clasificación del suelo
       - 8.4.3.1. Tipos de suelo rústico
       - 8.4.3.2. Normas particulares del suelo rústico.
     - 8.4.4. Condiciones de uso del suelo rústico de protección forestal
       - 8.4.4.1. Usos permitidos por la licencia municipal directamente (actividades y usos constructivos)
       - 8.4.4.2. Usos permitidos por licencia municipal directamente (actividades y usos no constructivos)
       - 8.4.4.3. Usos autorizables por la comunidad autónoma (actividades y usos no constructivos)
       - 8.4.4.4. Usos autorizables por la comunidad autónoma (actividades y usos no constructivos)
       - 8.4.4.5. Otras actividades posibles en suelo rustico
     - 8.4.5. Condiciones de uso del suelo rústico de protección forestal
       - 8.4.5.1. Usos permitidos por licencia municipal directamente (Actividades y usos no constructivos)
       - 8.4.5.2. Usos permitidos por licencia municipal directamente (Actividades y usos no constructivos)
       - 8.4.5.3. Usos autorizables por la comunidad autónoma (Actividades y usos constructivos)
       - 8.4.5.4. Usos autorizables por la comunidad autónoma (Actividades y usos no constructivos)
9. Conclusiones

1. Legislación Urbanística

- Ley 2/2016, de 10 de febrero, del suelo de Galicia
- Ley 9/2002, do 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia.
- Real Decreto Legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley del suelo.
- Ley 10/1995, de 23 de noviembre, de ordenación del territorio de Galicia.
- Decreto 19/2011, de 10 de febrero, por el que se aprueban definitivamente las directrices de ordenación del territorio.
- Plan Xeral de Ordenación Municipal de Silleda

2. Legislación sobre Medioambiente y gestión de residuos

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 9/2001, de 21 de agosto, de Conservación de la Naturaleza.
- Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.
- Ley 3/2007, de 9 de abril, de prevención y defensa contra los incendios forestales de Galicia.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

3. Legislación sobre Seguridad y Salud

- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevencion de Riesgos Laborales y normativa que la desarrolla.
- Real Decreto 39/1997, de 17 de Enero, por el que se aprueba el reglamento de los Servicios de Prevención.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, que establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diferentes disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.

4. Legislación sobre Contratación de obra publica

- Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.
- Resolución de 28 de marzo de 2012, de la Dirección General de Patrimonio del Estado, por la que se publica la Recomendación de la Junta Consultiva de Contratación Administrativa sobre la interpretación del régimen contenido dentro de la disposición transitoria séptima, norma d) del Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Real Decreto 1359/2011 de 7 de Octubre, por el que se aprueba la relación de materiales básicos y las formulas-tipo generales de revisión de precios de los contratos de obras y de contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamientos de las administraciones públicas.
- Orden de 21 de mayo de 1979 por la que se modifica parcialmente la de 14 de marzo de 1969 sobre normas complementarias del Reglamento General de Contratación.
- RD 55/2017, de 3 febrero, por el que se desarrolla la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la economía española. BOE nº 30, de 4 de febrero, pp. 8 113¬8 126.
- Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del

Parlamento Europeo y del Consejo
2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

5. Legislación sobre Construcción

- Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08
- Real Decreto 751/2011 de 27 de mayo, por el que se aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE)
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación
- Guía de Cimentaciones en Obras de Carretera, del Ministerio de Fomento (2003).
- Proyecto de Real Decreto por el que se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
- Recomendaciones para el proyecto y diseño del viario urbano, del Ministerio de Fomento (1995)
- Decreto 35/2000, de 28 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley de accesibilidad y supresión de barreras en la Comunidad Autónoma de Galicia para las plazas reservadas a minusválidos.
- Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.
- "Hoja de instrucciones para compactaciones de superficies adoquinadas y pavimentos de losas" de la Sociedad de Investigaciones de Carreteras y del Tráfico de Colonia, ATV/A 138, DIN 18035 parte 4, DIN 18318, DIN 18917.
- CTE. DB SE
- NTE-FCM. Fachadas: Carpintería de madera
- CTE. DB-HS Salubridad
- NTE-CSZ. Cimentaciones superficiales: Zapatas

6. Legislación sobre Carreteras

- Orden FOM/534/2014, de 20 de marzo, por la que se aprueba la norma 8.1-IC señalización vertical de la Instrucción de Carreteras.
- Orden ministerial de 16 de Julio de 1987, por la norma 8.2-IC sobre marcas viales.
- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras
- Orden FOM/3460/2003, de 28 de noviembre, por la que se aprueba la norma 6.1-IC "Secciones de firme", de la Instrucción de Carreteras.
- Norma 8.2-IC Marcas viales de la Instrucción de Carreteras.
- PG-3. Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes de la Dirección General de Carreteras

7. Expropiaciones

- Ley de 16 de diciembre de 1954 sobre expropiación forzosa
- Decreto del 26 de abril de 1957 por el que se aprueba el Reglamento de la Ley de expropiación forzosa

8. Legislación urbanistica

Se define por la Ley 9/2002 de 30 de diciembre, de Ordenación Urbanística y Protección del Medio Rural de Galicia y afecta al PXOM también.

8.1. Objeto:

<u>Según el artículo1 de dicha ley tiene como objeto:</u>

1. Es objeto de la presente Ley la ordenación urbanística en todo el territorio de Galicia, así como la regulación, ordenación y protección del medio rural, de los núcleos rurales de población que se ubiquen en él y del patrimonio rural.

2. El régimen urbanístico del suelo y la regulación de la actividad administrativa con él relacionada vendrán determinados por lo establecido en la presente Ley o, en su virtud, por los instrumentos de ordenación previstos en la misma

La clasificación de nuestro suelo vendrá dada por el planeamiento urbanístico del ayuntamiento el cual se rige por esta ley. El suelo en el que se desarrolla el proyecto es “Suelo rústico de protección ordinaria” y “Suelo rústico de protección forestal”.

8.2. Usos

Sus usos quedaran sujetos al siguiente régimen:

Los usos y las actividades admisibles en suelo rústico serán los siguientes:

a) Acciones sobre el suelo o subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de cauces, abancalamientos, desmontes y rellenos.

b) Muros de contención, así como vallado de fincas.

c) Actividades de ocio, tales como práctica de deportes organizados, acampada de un día y actividades comerciales ambulantes.

d) Campamentos de turismo e instalaciones de playa y actividades de carácter deportivo, sociocultural, recreativo y de baño, de carácter público o privado, de uso individual o colectivo, que se desarrollen al aire libre, con las obras e instalaciones imprescindibles para el uso de que se trate.

e) Actividades científicas, escolares y divulgativas.

f) Depósito de materiales, almacenamiento y parques de maquinaria y estacionamiento o exposición de vehículos al aire libre.

g) Construcciones e instalaciones agrícolas en general, tales como las destinadas al apoyo de las explotaciones hortícolas, almacenes agrícolas, talleres, garajes, parques de maquinaria agrícola, viveros e invernaderos.

h) Construcciones e instalaciones destinadas al apoyo de la ganadería extensiva e intensiva, granjas, corrales domésticos y establecimientos en los que se alojen, mantengan o críen animales, e instalaciones apícolas.

i) Construcciones e instalaciones forestales destinadas a la gestión forestal y las de apoyo a la explotación forestal, así como las de defensa forestal, talleres, garajes y parques de maquinaria forestal.

j) Construcciones e instalaciones destinadas a establecimientos de acuicultura.

k) Actividades e instalaciones comprendidas en el ámbito de la legislación minera, incluidos los establecimientos de beneficio, y pirotecnias.

l) Instalaciones vinculadas funcionalmente a las carreteras y previstas en la ordenación sectorial de estas, así como las estaciones de servicio.

m) Instalaciones e infraestructuras hidráulicas, de telecomunicaciones, producción y transporte de energía, gas, abastecimiento de agua, saneamiento y gestión y tratamiento de residuos, siempre que no impliquen la urbanización o transformación urbanística de los terrenos por los que discurren.

n) Construcciones destinadas a usos residenciales vinculados a la explotación agrícola o ganadera.

ñ) Construcciones de naturaleza artesanal o de reducida dimensión que alberguen actividades complementarias de primera transformación, almacenamiento y envasado de productos del sector primario, siempre que guarden relación directa con la naturaleza, extensión y destino de la finca o explotación del recurso natural.

o) Construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo que sean potenciadoras del medio donde se ubiquen.

p) Construcciones e instalaciones para equipamientos y dotaciones públicos o privados.

q) Otros usos análogos que se determinen reglamentariamente y coordinados entre la legislación sectorial y la presente ley.

8.3. Usos prohibidos:

Los restantes usos en suelo rústico son usos prohibidos.

Suelo rústico de especial protección

Suelo rústico de protección forestal, constituido por los montes vecinales en mano común y los terrenos de alta productividad forestal que sean delimitados en el catálogo oficial correspondiente por el órgano que ostente la competencia sectorial en materia forestal.

8.4. Plan General de Ordenación Municipal de Silleda

El ayuntamiento de Silleda cuenta con un Plan Xeral de Ordenación Municipal (PXOM) en conformidad con las disposiciónes contenidas en el Art. 11.3 del Real Decreto Legislativo 2/2008.

8.4.1. Análisis de la normativa

El objetivo fundamental do PXOM, se basea en configurar un modelo que favorezca el desenvolvimiento equilibrado e sustentable do territorio, contribuyendo a elevar a calidad de vida e a cohesión social da población, compatibilizarlo coa protección y potenciación do patrimonio natural y cultural existente; nos centraremos en la parte que corresponde a nuestra parcela y sus usos.

8.4.2. Preservación de los valores naturales y culturales que aún subsisten.

El PXOM defiende las características generales del paisaje, así como las áreas singulares y de intereses existentes nen el territorio. A estes efectos la ordenación establecida preserva del desenvolvimiento urbano y de la implantación de todos aquellos usos que puedan degradar sus valores, el sistema hidrográfico, os espacios naturales, las zonas de interese paisajístico, las zonas forestales, los yacimientos arqueológicos, así como las áreas do territorio vinculadas tradicionalmente lás actividades primarias e que á su vez ofrecen una especial capacidad produtiva. Por otra parte el PXOM trata de conservar el patrimonio cultural heredado posibilitando a su conservación y puesta en valor para o deleite cultural e de ocio por la población. Con esta finalidad se procede a la identificación y protección de todo los edificios, conjuntos e elementos de interes por su valor histórico, artístico, arquitectónico y etnográficos existentes en el municipio, que serán incorporados al catálogo del PXOM. De conformidad con las determinaciones de las Directrices de Ordenación del Territorio y la Legislación Urbanística, as acciones e medidas para garantir a protección e conservación dos ámbitos de interese do patrimonio cultural. Con esta finalidad se elaboró un Catálogo no que se identifican todos os edificios, conjuntos e elementos de interés por su valor histórico, artístico, arquitectónico e etnográficos, así como los yacimientos arqueológicos.

En aplicación de Det 8.5 DOT, el PXOM establece también las medidas para garantir la compatibilidad de desenvolvimiento e ordenación de asentamientos, de las áreas empresariales e das actividades productivas con los citados ámbitos de interese do patrimonio y sus Planes Especiales previstos en la Leu 8/1995, do patrimonio cultural, cuando corresponda.

8.4.3. Clasificación del suelo

Mediante la clasificación del suelo, el PXOM establece la diferencia entre suelo urbanizado y/o consolidado y el suelo que debe permanecer al margen del proceso urbanizador. La delimitación de las distintas clases de suelo se realizó atendiendo a los criterios establecidos en los Arts. 10º al 15º LOUG: de Acuerdo con dichos criterios el territorio del término municipal de Silleda se divide en las siguientes clases

- Suelo urbano
- Suelo de núcleo rural
- Suelo rústico
- Suelo urbanizable

8.4.3.1. Tipos del suelo rústico:

- Suelo rústico de protección ordinaria: Está constituido por los terrenos que el PXOM considera inadecuados para el desenvolvimiento urbanístico debido a características morfologicas, por su alto valor territorial, por los riesgos naturales o tecnológicos o en consideracion a los principios de utilización racional de los recursos naturales o del desenvolvimiento sostenible.

- Suelo rústico de protección: Está constituído por terrenos que por sus valores agrícolas, ganaderos, forestales, ambientales, científicos, naturales, paisajísticos, culturales, sujetos a limitaciones o servidumbres para protección del dominio público o de otra índole que deban estar sometidos a algún régimen especial incompatible con su transformación. Puede ser de protección agropecuaria, forestal, infraestructuras, interés paisajístico, de aguas, de espacios naturales, para zonas con interés patrimonial, artístico o histórico.

8.4.3.2. Normas particulares del suelo rustico.

<u>Condiciones generales de la edificación, instalación, cierres, caminos y plantaciones arbóreas</u>

Altura máxima en suelo rustico de protección ordinaria, forestal, agropecuaria:

- En los úselos rusticos de protección ordinaria, forestal…. La altura máxima de las edificaciones no podrán superar las dos plantas ni los 7 metros medidos desde la rasante natural del terreno.

- Excepcionalmente podrán superarse los 7 metros de altura cuando las características específicas de la actividad lo hicieran imprescindible

Cierres:

Con el fin de garantizar la movilidad de las especies faunísticas, los cierres serán tradicionales de postes de madera o piedra y alambrados que no impidan la permeabilidad de la fauna salvaje.

Los cierres definitivos serán preferentemente vegetales pero se permitirán los cierres de fábrica que cumplan las condiciones establecidas en los apartados del Art. 350 del PXOM de Silleda.

Plantaciones arbóreas

Sin perjuicio de las condiciones y limitaciones que pudieran establecerse a las plantaciones arbóreas en cada una de las categorías de solo rustico, estas deberán cumplir en todo caso a las determinaciones establecidas por la ley de Montes, por la ley 3/2007, de 9 de abril de prevención y defensa de incendios forestales de Galicia; en particular las siguientes:

- Siempre que las condiciones edafoclimáticas lo permitan, las plantaciones deberán realizase con especies arbóreas caducifolias o con especies de baja inflamabilidad y combustibilidad. No se permitirán plantaciones de especies alóctonas en tierras ocupadas por masas de frondosas.

- En los proyectos de restauración ambiental, en las repoblaciones forestales que tengan como objetivo preferente la protección de los recursos naturales y/o de patrimonio natural, asi como la silvicultura.

- Los aprovechamientos forestales tendrán en cuenta las directrices de la Unión Europea y disposiciones autonómicas para un aprovechamiento y gestión forestal sustentable.

Distancias de las nuevas plantaciones

Las nuevas plantaciones guardaran las distancias, que se citan a continuación, medidas desde el límite exterior de la repoblación, entendiendo por tal el ejemplar más próximo a la propiedad vecina hasta el límite medianero con otra propiedad. Las distancias serán las siguientes:

- Especies de mayor inflamabilidad y combustibilidad: 50 metros, contando a partir de la línea delimitadora de los núcleos de población o en su caso de las edificaciones existentes exteriores a los mismos.

- Resto de las especies:
  1. 10 metros, contados a partir de la línea delimitadora de los núcleos de población o en su caso de las edificaciones existentes exteriores a los mismos.
  2. 25 metros con industrias o instalaciones preexistentes en las que se desenvuelvan actividades peligrosas.
  3. 10 metros contados a partir del borde exterior de las carreteras.
  4. 20 metros contados a partir de las fuentes y manantiales.
  5. 10 metros como minimo cuando la repoblación linde con terrenos rústicos de protección agropecuaria.

8.4.4. Condiciones de uso del suelo rustico ordinario.

El suelo rustico de protección ordinaria, de acuerdo con lo establecido en el Art. 36 LOUG, estará sujeto al siguiente régimen:

8.4.4.1. Usos permitidos por licencia municipal directamente (Actividades y usos no constructivos)

1. Acciones sobre el suelo o el subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de canales, desmontes, rellenos y otras análogas.

2. Actividades de tiempo libre como práctica de deportes, acampada de un dia…

3. Actividades científicas, escolares y divulgativas.

4. Depósito de materiales, almacenamiento y parques de maquinaria.

8.4.4.2. Usos permitidos por licencia municipal directamente (actividades y usos constructivos)

1. Construcciones e instalaciones agrícolas en general.

2. Construcciones e instalaciones destinadas al apoyo de la ganadería.

3. Construcciones e instalaciones forestales destinadas a la gestión forestal y apoyo a la explotación forestal.

4. Instalaciones vinculadas funcionalmente a las carreteras y previstas en la ordenación territorial.

5. Instalaciones necesarias para servicios técnicos de telecomunicaciones, red de transporte, distribución y evacuación de energía eléctrica, gas…

6. Muros de contención, así como cierres de fincas.

7. Instalaciones de playa y actividades de carácter deportivo, cultural, recreativo que se desenvuelvan al aire libre, con obras e instalaciones imprescindibles para el uso del que se trate.

8. Infraestructuras de abastecimiento, tratamiento, red de sumideros y depuración de agua.

8.4.4.3. Usos autorizables por la comunidad autónoma (actividades y usos no constructivos)

1. Actividades extractivas, incluida la explotación minera, las canteras, extracción de aridos o tierras asi como su establecimiento de beneficio.

8.4.4.4. Usos autorizables por la comunidad autónoma (actividades y usos constructivos)

1. Construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo en el medio rural que sean potenciadoras del medio donde se situen

2. Construcciones e instalaciones para equipamientos y dotaciones que deban emplazarse necesariamente en el medio rural como son: cementerios, escuelas, centros de investigación y educación ambiental.
3. Construcciones destinadas a usos residenciales vinculados a la explotación agrícola o ganadera.
4. Construcciones destinadas a las actividades extractivas asi como actividades complementarias de primera transformación.

5. Construcciones e instalaciones destinadas a establecimientos de acuicultura.

8.4.4.5. Otras actividades posibles en suelo rustico:

Son aquellas actividades análogas que se determinen regulamentariamente y coordinadas entre la legislación sectorial y el PXOM de Silleda.

8.4.5. Condiciones de uso del suelo rústico de protección forestal

8.4.5.1. Usos permitidos por licencia municipal directamente (Actividades y usos no constructivos)

a) Acciones sobre el suelo o el subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de canales, abancalamientos, desmontes, rellenos y otras análogas.

b) Actividades de ocio, tales como práctica de deportes organizados, acampada de un día y actividades comerciales ambulantes.

c) Actividades científicas, escolares e divulgativas.

8.4.5.2. Usos permitidos por licencia municipal directamente (actividades y usos no constructivos):

1. Acciones sobre el suelo o el subsuelo que impliquen movimientos de tierra, tales como dragados, defensa de ríos y rectificación de canales, desmontes, rellenos y otras análogas.

2. Actividades de tiempo libre como práctica de deportes, acampada de un dia, actividades comerciales ambulantes…

3. Actividades científicas, escolares y divulgativas.

8.4.5.3. Usos permitidos por licencia municipal directamente (actividades y usos constructivos):

1. Construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo en el medio rural que sean potenciadoras del medio donde se situen

2. Construcciones e instalaciones para equipamientos y dotaciones que deban emplazarse necesariamente en el medio rural como son: cementerios, escuelas, centros de investigación y educación ambiental.

3. Construccion e instalaciones forestales destinadas a la gestión forestal y a las de apoyo a explotaciones forestales asi como a las defensas forestales, talleres, garajes y parques de maquinaria.

4. Instalaciones vinculadas funcionalmente a carreteras y previstas en la ordenación sectorial.

5. Instalaciones necesarias para servicios técnicos de telecomunicaciones, infraestructura, redes de transporte, redes de energía…

6. Muros de contención, asi como cierres de fincas con las características establecidas en el Art. 350 del PXOM de Silleda

7. Infraestructuras de abastecimiento, tratamiento, red de sumideros y depuraciones de aguas, de gestión y tratamiento de residuos e instalación de generación o infraestructuras de producción de energía.

8.4.5.4. Usos autorizables por la comunidad autónoma (actividades y usos no constructivos)

1. Actividades extractivas, incluida la explotación minera, las canteras, extracción de aridos o tierras asi como su establecimiento de beneficio.

2. Deposito de material, almacenamiento y parques de maquinaria y estacionamiento o exposición de vehículos al aire libre.

8.4.5.5. Usos autorizables por la comunidad autónoma (actividades y usos constructivos)

1. Construcciones y rehabilitaciones destinadas al turismo en el medio rural que sean potenciadoras del medio donde se situen

2. Construcciones e instalaciones para equipamientos y dotaciones que deban emplazarse necesariamente en el medio rural como son: cementerios, escuelas, centros de investigación y educación ambiental.

3. Construcciones destinadas a usos residenciales vinculados a la explotación agrícola o ganadera.

4. Instalaciones de playa y actividades de carácter deportivo, cultural, recreativo y de baño que se desenvuelvan al aire libre con las obras e instalaciones minimas e imprescindibles.

5. Construcciones destinadas a las actividades extractivas asi como actividades complementarias de primera transformación.

6. Construcciones e instalaciones destinadas a establecimientos de acuicultura.

7. Los usos citados podrán establecerse siempre que no supongan la transformación urbanística del suelo.

9. Conclusiones

Las características especiales de la zona ocupada por este Proyecto (suelo rústico de protección forestal y ordinario nos obligan a tener especial cuidado a la hora de llevar a cabo la ejecución de las actividades previstas.

Se deberán de seguir los preceptos marcados por la Xunta de Galicia, el ayuntamiento de Silleda a través del PXOM y las distintas leyes de montes y árboles citadas en el presente anejo para conseguir una correcta elaboración de las obras proyectadas.

Finalmente, es importante destacar el hecho de que todas las operaciones que se van a efectuar cumplen con todos los preceptos que se han podido ver en este anejo.

ANEJO Nº28

ANEJO FOTOGRÁFICO

Índice

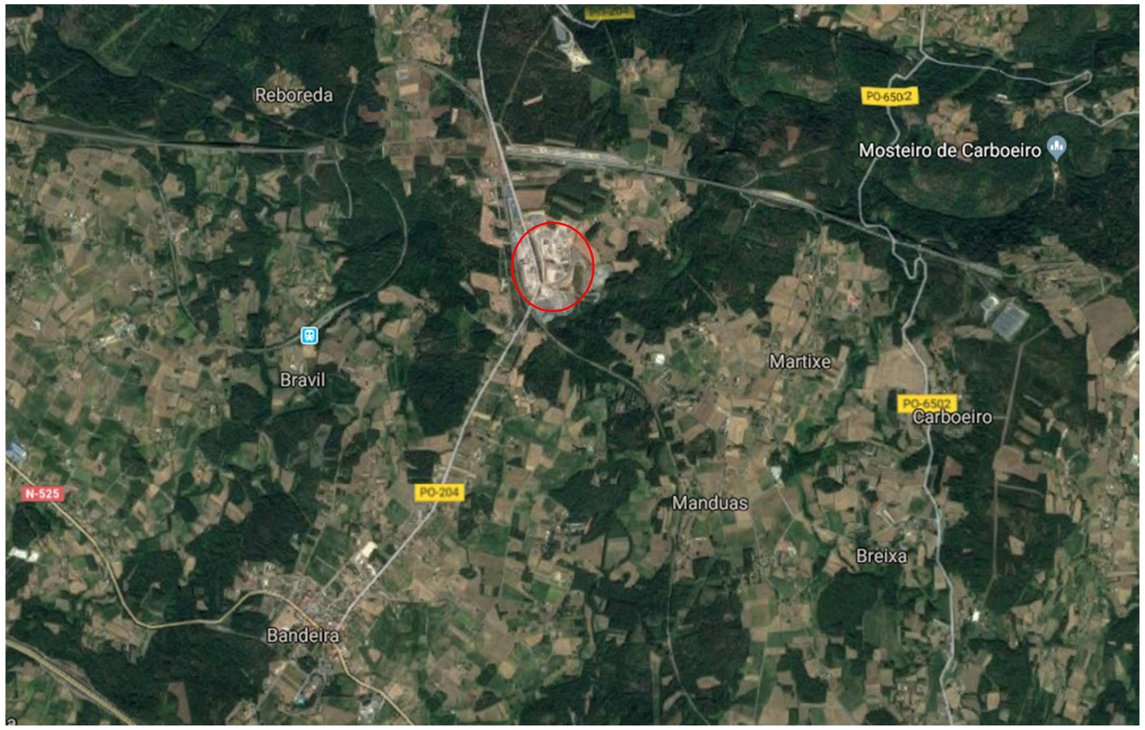
Introducción

Introducción

El presente anejo tiene como objetivo mostrar fotográficamente la topografía, problemas y características de la parcela que atañe a nuestro proyecto y que se mencionan en otros anejos.

Fotografias

Fotografía 1: imagen aérea



Fotografía 2: imagen aérea

Fotografía 3:

Fotografía 4:

Fotografía 5:

Fotografía 6:

Fotografía 7:

Fotografía 8:

Fotografía 9:

Fotografía 10:

Fotografía 11: